只留下少量的手套擦拭痕迹，经 DNA 检验获得部分 STR 分型。2016 年 8 月，某小区再次发生类似案件，现场遗留了一只红色环保袋，装着拆卸下的电脑版。技术员立刻提取了这个重要的物证，送检到 DNA 实验室。

舟山市公安局 DNA 实验室技术员经过认真细致观察，发现袋子外层表面为防水涂层，内侧是普通的纺织布材料。从袋子的折痕推断此袋曾被多次使用，假设袋子是案犯自身携带的，必然留下他的 DNA 信息。技术员先把 2 条拎带剪下用细胞富集法分别提取，再把环保袋按照平面、侧面、内侧面将袋子内外网格成 10cm×10cm 大小做好标记。用 502 熏现外表面提取擦拭痕迹，用细胞吸附法提取内层脱落细胞，总共提取了 78 份检材。

使用 QIAcube（德国凯杰）提取模板 DNA，使用 AmpFLSTR© Identifiler™试剂盒进行 PCR 复合扩增，产物经 ABI3500XL 型 DNA 测序仪电泳分离得到基因分型。结果在拎带上获得一名完整的男性 STR 分型，在袋子外表面和内侧面检出的 STR 以混合分型居多，其中部分区域 STR 主峰明显，初步判断环保袋上涵盖了 3 名不同男性的 DNA 信息。混合 STR 经过拆分得到 2 号男性 DNA。通过全国公安机关 DNA 数据库快比平台比中了 2 名安徽籍郭姓前科人员，该人员在河南省内因为盗窃被抓获。

侦查人员迅速实施抓捕，结合审讯判断这极大可能是一个跨越多个省市盗窃、运输、贩卖翻新电脑板的作案团伙。为了深挖犯罪信息，办案民警加大审讯和研判，根据 2 人的活动轨迹向实验室提供了其他人员的身份信息。实验室根据已掌握的 STR 分型，从混合分型中又成功分离出 3 号男性 DNA。至此，该团伙 3 名负责盗窃的主要犯罪嫌疑人浮出水面，在有力的证据面前，他们交代了 2015 年至 2016 年在安徽、浙江境内盗窃电梯电脑板，并收购到河南地区进行翻新，再次流入市场谋取暴利的系列案件。

2 分析

2.1 细致的现场勘查是发现重要物证的前提

流窜性、重复性是盗窃案两大特点，对于重特大案件现场的生物物证需要严格仔细地勘查和甄别。本案中技术员发现环保袋后第一时间送检，完好保存了载体上的微量生物物证，为 DNA 检验成功打下基础。

2.2 “网格化提取”结合“混合分型分离法”是获得有效 DNA 的重要手段

脱落细胞类检材由于不能确定具体的检验部位，盲目检验可能为阴性，或检出混合，或被抑制掩盖，因此制定合理的检验方案，有针对性地提取和检验，可以提高检验成功率。本案中环保袋的拎带是使用人接触最多的部分，检出完整 DNA 概率最高。其余部分按照个人习惯不同，难以判断重点区域，将其网格化可以减少漏检。由于内表面和外表面材质不同，选用 502 熏现光滑的外表面发现擦拭指纹，利用 502 不溶于水易溶于有机溶剂的特性用生物棉签蘸湿丙酮擦拭，因有机溶剂易于挥发将棉签放置室温晾干即可。内侧面为纺织材料，仍使用细胞富集法提取。检验获得的分型多数为混合 STR，结合其他信息继续研判，拆分后获得准确的 DNA 信息，为侦查明确了方向。

2.3 领导重视和多警种协力合作是案件突破的重要因素

运用各种侦查手段协作配合，是案件侦破的坚实基础。案发后技术员及时将现场勘验情况反馈给侦查员，并将 DNA 比中信息第一时间通知信息研判中心，锁定犯罪嫌疑人，迅速挖掘出团伙其他成员，为扩大战果提供了有力保障，最终彻底摧毁跨省盗窃、贩卖电梯电脑板犯罪团伙。

利用 DNA 技术和视频结合破获杀人案件

李 达，周 峰
（浙江省台州市公安局，318000）

1 简要案情

2016 年 1 月 12 日中午，台州黄岩城北黄土岭山上住在庙里的一老人被人用木棍击打面部导致死亡，经现场勘查，该起案件为入室盗窃转化为杀人的恶性案件，庙内物品翻动痕迹明显，并有财务损失，且现场周围没有监控设施，无法使用其他侦查手段，案件侦破的重点集中在现场物证检验上。

2 检验分析

2.1 检材检验

技术人员勘查现场后，提取了死者血样、死者指甲、现场遗留的疑似凶器木棍、现场烟蒂等检材送检至台州市公安局 DNA 实验室。

检验人员对现场木棍采取分段多点网格化提取，采用植绒棉签每两厘米擦拭一圈，共提取 20 处；死者指甲采用植绒棉签擦拭指甲尖端。实验用 Chelex-100 方法提取死者心血和烟蒂，用 promega 的 DNA IQ 试剂盒提取现场木棍以及死者指甲，并用 30μL 体系进行洗脱，提取产物用 M 柱进一步浓缩。

采用 Identifiler plus 试剂盒进行 DNA 扩增，扩增产物在 3500XL 型基因分析仪上电泳检测，得到样本的检验结果。

2.2 数据分析

在死者心血中检见死者 STR 分型谱带，在死者指甲擦拭、现场木棍上可疑斑迹擦拭以及现场烟蒂中均检见同一男性 STR 分型谱带。

结合现场勘查情况，专案组认为该男性极有可能为嫌疑人。

3 案件侦查

3.1 嫌疑人排查

考虑到现场位于较为偏僻的山上，人迹罕至，案犯很有可能为居住在山脚下的村民，遂对山脚下三个村的村民进行排查，检验了所有男性村民常染色体，最终均予以排除。之后又根据村里所有姓氏家族有针对进行采样检验 Y 染色体，仍然没有比中，案件侦破陷入僵局。

3.2 数据库串并

历时两个月的排查工作并未取得较大进展，正当所有侦查人员一筹莫展的时候，DNA 数据库传来好消息，黄岩“1·12”凶杀案件现场检材比中距离案发地十几公里外黄岩“3·7”分水村盗窃案的现场烟蒂，且两个现场烟蒂为同一品牌，该品牌香烟在案发地较为少见，两起案件并案侦查。

虽然一时间仍无法明确嫌疑人身份，但为案件侦破提供了新的方向。侦查重心转移至 3 月 7 日的盗窃案侦破上。

3.3 案件破获

专案组考虑到两个案发现场均发现了数枚同一品牌的烟蒂，分析嫌疑人可能有大量抽同一种类香烟的习惯，在对现场周边监控调取无果的前提下，专案组调集了大量警力对案发现场周边道路进行地

毯式搜索，寻找与案发现场一致的烟蒂来查明嫌疑人行走路线，再对外围沿途视频进行调取，希望能获得嫌疑人清晰影像来明确嫌疑人身份。

在检验周边道路上近两百枚烟蒂之后，专案组成功构建出嫌疑人行走轨迹，并在现场几公里之外的监控中发现嫌疑人的身影，最终成功抓获嫌疑人，历时两个多月的杀人案件成功告破。

4 讨论

DNA 数据库是这起凶杀案件侦破的基础。本案通过数据库串并上了另一起盗窃案，开拓了新的侦查方向，使这起恶性杀人案件最终得以侦破，充分体现了 DNA 数据库在重特大案件侦破中的巨大优势。

现场统勘机制是这起案件侦破的保障。在串并的杀人案件和盗窃案件现场勘查中，经过培训的专业现场勘查人员对现场细致勘查以及物证及时规范送检，保证了现场多处物证上均检见了嫌疑人的分型，并最终实现两起案件成功串并侦破。

现场物证细致规范的检验是这起案件侦破的关键。在案件检验中，对于无法明确接触部位且无明显可疑斑迹的实物检材，采用分段多点网格化提取可以有效避免同一检材不同部位之间的相互污染以及抑制，可以有效提高检出率。

DNA 数据库和视频技术联合应用为本案侦破提供有力的支持。在案件侦破过程中，通过多种侦查手段技术联合应用、相互融合往往能消除各种单一侦查手段的局限性，能取得意想不到的进展。本案中，通过 DNA 和视频结合，锁定嫌疑人的轨迹，大大扩展了视频勘查的范围，最终成功侦破案件。

ITO 法和反证法分析命案嫌疑人

李欣欣，倪放放，周 密

（安徽省芜湖市公安局，241000）

1 案例资料

1.1 简要案情

2015 年 4 月 19 日，在安徽省芜湖市南陵县工山镇戴汇村戴汇街道老窑厂后山林里发现钟某（女，71 岁）的尸体，据专案组分析为强奸杀人案。

1.2 DNA 前期检验

芜湖市 DNA 实验室从现场提取的烟蒂、矿泉水瓶盖及被害人大腿内侧擦拭物上，检出了某男性的 STR 分型。该男性 STR 分型与南陵县"2013. 8. 9"强奸案检出的嫌疑人 STR 分型 DNA 一致。

1.3 Y-STR 排查

根据嫌疑人 Y-STR，对案发地周边村庄进行较大规模的 Y-STR 排查。在排查中发现张某的同父异母的兄弟银某长期失踪。根据家系分析，银某与张某有共同父亲，而嫌疑人与张某的 Y-STR 分型一致。因此，银某不能排除嫌疑可能性。

1.4 银某的近亲属和亲缘关系

银某及其近亲属的亲缘关系见图 1。张某的 Y-STR 与嫌疑人相同，但常染色体 STR 不同，排除嫌疑人可能。倪某的 Y-STR 和常染色体 STR 均与嫌疑人不同。张某与银某为同父异母同胞，倪某与银某为同母异父同胞。张父、张母、倪母、倪父均已去世。

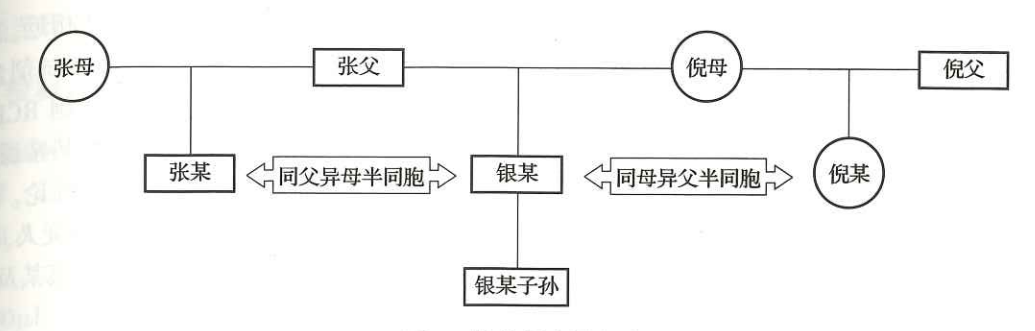


图 1 银某近亲属家系

2 方法及结果

2.1 STR 分型

以 Chelex-100 法提取 DNA，采用 AGCU EX20 试剂盒（中德美联公司），张某、倪某、嫌疑人的 STR 分型结果见表 1。

表 1 嫌疑人、张某、倪某的基因分型

基因分型	嫌疑人	张某	倪某
D3S1358	15/16	17	15/17
D13S317	8/10	8/10	11/13
D7S820	8/10	9/12	8/12
D16S539	10/12	10	9
Penta E	11	9/16	12/21
TPOX	8	8/9	8/9
TH01	6/9	6/7	6
D2S1338	18/23	18/23	17/19
CSF1PO	11	9/11	13
Penta D	9/13	11/13	9
D19S433	13/13. 2	13	15. 2/17. 2
vWA	17/18	14/16	18
D21S11	29/32. 2	30/32	31/31. 2
D18S51	16/19	14/19	13/17
D6S1043	13/18	11/18	10/20
AMEL	X/Y	X/Y	X
D8S1179	13/15	15/16	14/16
D5S818	11	10/11	10/15
D12S391	22	20/22	19/20
FGA	22	24/26	21/24

2.2 ITO 法和反证法证明

根据 ITO 原理和公式，无论同母异父或同母异父，亲缘关系均为半同胞，计算方法完全一致。因此根据 1.4，张某或倪某与银某的亲缘关系远近是完全相同的，半同胞父权相对机会（RCP）也应相近。

假设银某为嫌疑人，则嫌疑人（银某）与张某为同父异母半同胞，同时嫌疑人与倪某为同母异

父半同胞。如 2.2 分析，嫌疑人与张某或倪某的亲缘关系远近完全相同，半同胞 RCP 相近。采用自主研发的计算器分别计算嫌疑人张某和嫌疑人倪某的半同胞关系 RCP（见表 2），EX20 试剂盒 19 个 STR 基因座的基因频率参考河南汉族人群基因频率。由表 2 可得，嫌疑人张某的半同胞 RCP 值高，反映嫌疑人与张某亲缘关系相对近；而嫌疑人倪某的半同胞 RCP 低，反映嫌疑人与张某亲缘关系相对很远。因此表 2 结果不符合“张某或倪某与银某的亲缘关系远近是完全相同的”的推论。结果的自相矛盾只有可能是假设“银某为嫌疑人”错误，因此反证法得到结论：排除银某为嫌疑人。

同理可得，银某的儿子、孙子、重孙等均可排除为嫌疑人。因此，本文倾向于认为银某及其子孙与嫌疑人为无关个体。

表 2 嫌疑人与张某、倪某的半同胞 RCP

	半同胞 RCP（%）
嫌疑人张某	97.13%
嫌疑人倪某	0.13%

3 讨论

ITO 法是一种适合于计算两个亲属间具有各种血缘关系机会的方法，可用于推断同胞关系和半同胞关系。本文案例灵活运用 ITO 法和反证法否定失踪的银某的嫌疑，在命案中的应用属首创。本案破案后发现，真正嫌疑人童某和银某为无关个体。虽然本文方法基于同父异母半同胞和同母异父半同胞同时存在，属于特例，但本文的分析方法值得借鉴。

当半同胞 RCP>99.99%时，可用于推断半同胞关系。嫌疑人张某的半同胞 RCP 为 97.13%，即使两者 Y-STR 相同，也无法推断两者的半同胞关系。破案后发现，嫌疑人童某与张某为两个不同家族，无关联。目前通过 STR 分型推测亲缘关系类型的方法尚无报道，有必要建立一种新的概率模型进一步推测亲缘关系远近。

【参考文献】

[1] 陆惠玲，杨庆恩. 用 ITO 法计算两个体间的血缘关系机会［J］. 中国法医学杂志，2002，17（3）：188-191.

[2] 周密，张韩秋，韦帆，等. 采用自主研发似然比率计算器进行 ITO 亲缘关系分析［J］. 中国法医学杂志，2011，26（5）：365-367.

[3] 刘亚举，郭利红，史绍杏，等. 河南汉族人群 39 个 STR 基因组遗传多态性［J］. 法医学杂志，2014，30（3）：217-220.

对积案生物检材再检验破获命案积案

何传锦

（安徽省蚌埠市公安局，233040）

1 案情简介

2007 年 8 月 3 日，夏某（女）与吴某（女）在我市某小区家中被人用刀砍死，犯罪嫌疑人将自己作案时所穿袜子遗留在案发现场后逃跑。因此案当时犯罪嫌疑人明确，加上当时办案机关证据意识不强，故未将嫌疑人遗留在现场的物证送检。直至 2015 年 6 月，禹会分局将犯罪嫌疑人遗留在现场的袜子送至我 DNA 实验室进行检验。

2 检验过程

考虑到袜子上沾有大量死者血液，且存放时间久，存放条件不善，检验人员制定检验策略，采取多点取样，尽量避开被血迹污染的部位，共剪取检材 12 份。因检材陈旧，在提取中尝试采用改良硅珠法：加入 TES 100μL，PK 20μL（20mg/ml），振荡混匀，放置在 24 孔 1.5ml 恒温混匀仪上，37℃，1200r/min，2h；补加 SDS 80μL，56℃过夜消化（10h）；离心取上清，按 1：3 比例加入硫氰酸胍吸附液和 30μL 硅珠悬液、5μL Carrier RNA，70℃保温条件下吸附 30min，最终加入洗脱液 30μL，获取模板 DNA 备检。使用 Identifiler© Plus 试剂盒进行扩增，反应总体系为 1μL，含 4μL（mix），2μL（primer set），4μL（DNA 模板），9700 热循环仪 28 个循环；扩增产物在 3130XL 基因分析仪进行荧光检测分析，最终在其中的一份斑迹处检出单一男性分型，见图谱 1。检验人员将此分型输入全国公安机关 DNA 数据库后，采取人工比对的方式逐省比对，比中江苏淮安一未知名尸体。

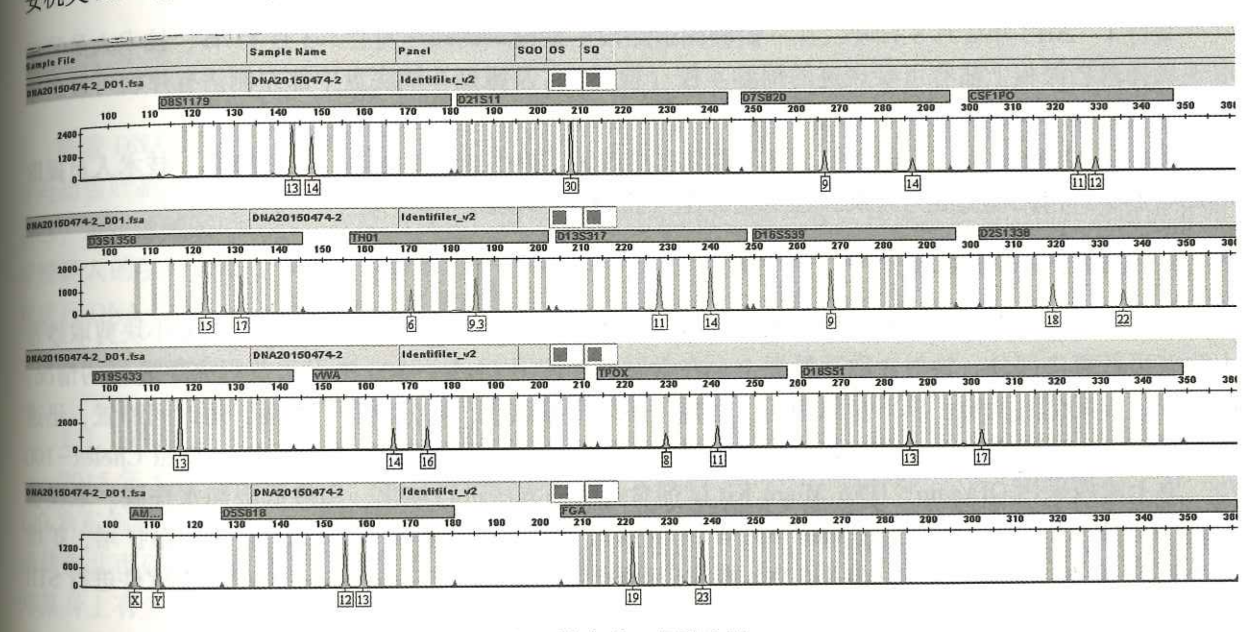


图 1 检出单一男性分型

3 讨论

针对陈旧性生物检材，在具体步骤进行尝试改进，具体有：在引入 56℃消化之前，加入 TES 和高浓度的 PK（20mg/ml），1200r/min，37℃孵育 2h。这一步骤的应用有助于细胞悬浮，加快细胞从载体上的脱离，且 PK 在 37℃环境下能保持较高的活性，一定程度上促进细胞膜的破裂。在 70℃保温条件进行吸附，吸附时间适当延长，能够使缓冲液中离子活性增强，提高吸附效率。在吸附过程中加入适量 Carrier RNA。Carrier RNA 作为一种 DNA 助沉剂，在针对微量样本提取核酸时，能够高效帮助核酸回收。通常实验室所用的试管壁为聚丙烯材料，管壁上有静电，会吸附核酸，在提取纯化过程中采用 Carrier RNA 可帮助核酸去除静电效应，可提高洗脱效率。

通过改良硅珠法对陈旧疑难的生物检材进行检验，取得了较满意的结果，直接破获了一起命案积案，并为类似案件类似检材的检验拓宽了思路，提供了方法补充。

交通事故现场微量血痕的 DNA 检验两例浅析

张荣芳，何传锦
（安徽省蚌埠市公安局，233040）

近年来随着机动车辆数量增多，发生交通事故的案件也逐年增多，有些肇事司机为躲避应承担的法律责任而驾车逃逸，通过提取嫌疑车辆上遗留的可疑生物检材就成为认定肇事逃逸车辆的关键。笔者通过对 2 个案例中的 3 份检材成功检验出受害人 DNA 分型，使案件得以快速侦破。现介绍如下。

1 案例资料

案件 1：2013 年 2 月 8 日晚，在一僻静国道路段王某被车辆碾压身亡。3 月 11 日，技术人员将提取现场摔落挡泥板上沾有可疑斑迹的棉签 4 枚（检材 1）及嫌疑车辆底盘中部左侧沾有片状可疑斑迹的纱布（检材 2）送检。

案件 2：2013 年 4 月 7 日上午，刘某驾驶农用改装车撞伤李某后逃逸。4 月 10 日，技术人员提取可疑车辆车后挡泥板上混有可疑斑迹少量泥土（检材 3）检验。

2 检验过程与结果

检材 1 和检材 2 表面均粘有黑色泥土，检材 1 剥离 4 根擦拭棉签的表层，检材 2 分小块剪取纱布上沾有可疑斑迹部分。检材 3 取适量泥土。在尝试直接使用 Chelex-100 法无法获得完整分型的情况，设计以下方案继续检验，以下步骤相同：将检材加入适量纯水，充分浸润，振荡，短时间静置，迅速将上清液吸出后置于 1.5ml 离心管。人血红蛋白检测金标试纸条测试均为弱阳性。按照 Chelex-100 法，取上清液采用 QIAamp© DNA Micro Kit 试剂盒说明书方法进行纯化，用最低限纯水洗脱。取模板 4μL，在 AB 9700 型扩增仪上用 Identifiler Plus 试剂盒（美国 AB 公司）以 10μL 扩增体系扩增，扩增循环数为 30 次。扩增产物在 AB 3130XL 型遗传分析仪上检测，用 GeneMapper ID V3.2 软件进行 STR 分型。

直接使用 Chelex-100 法，检材 1 和检材 2 图谱显示小片段优先扩增，大片段缺失，基因座 D7S820、D2S1338、CSF1PO、D18S51、FGA 等未得到分型。检材 3 未检出基因型。经试剂盒纯化后，检材 2 和检材 3 的 STR 分型图谱清晰，杂合子峰值较均衡。检材 1 峰值偏低，基因座出现不对称扩增，与检材 2 比对可确认为同一人。将结果分别与受害人血 DNA 分型比对，可以进行同一认定。

3 讨论

将 DNA 技术应用于道路交通事故中，可以为查明事故真相提供有利证据。由于交通事故现场检材暴露于自然条件下，且易受人为因素破坏的影响，给检测增加了很多困难。人体血痕、皮肤或肌肉组织混杂在泥土砂砾中，受到风吹、日晒、温湿度，土壤微生物等影响，会导致 DNA 逐步降解，往往不能取得很好的分型结果。在血痕量少时，若直接用 Chelex-100 法，DNA 分型成功率低。为了获得有效的分型结果，保证提取样品中含有 PCR 扩增所需模板 DNA 量，可以通过使用试剂盒纯化增加模板 DNA 浓度；同时，适当增加 PCR 扩增循环数，可提高低拷贝模板样品的检测灵敏度。通过以上方法可以得到高质量的 DNA，达到 PCR 复合扩增所需模板量，最后得到有效 STR 分型。但是低拷贝模板应注意设置空白对照和扩增对照以消除外界因素和试剂的影响。另外，此类案件检材尚需勘验人员仔细发现，及时送检，减弱 DNA 降解对检验结果的影响，为顺利获取有效 STR 分型创造有利条件。

【参考文献】

[1] 陈荣华，宋清，徐庆文. 吸附性载体上微量血痕的 DNA 分型［J］. 法医学杂志，2007，23（4）：302-303.
[2] 陈连康，王德明，顾丽华，等. PCR 扩增循环数与低拷贝模板 DNA 的 STR 分型［J］. 中国法医学杂志，2005，20（3）：149-150.
[3] 陈松，胡兰. 低拷贝模板 STR 分型及其存在的问题［J］. 中国法医学杂志，2003，18（5）：314-316.

优先选材在快速侦破抢劫强奸案中的作用

孟咏梅，张 艳
（安徽省淮北市刑科所，235000）

随着 DNA 数据库库容量的逐年增大，DNA 检验技术的快速、准确、高效的破案优势越发显著。在抢劫强奸案件中，现场及受害人身体、衣物上会提取到大量的生物检材，如何优先选取到有效 DNA，是快速破案的关键。在暴力现场，由于受害人的反抗，在受害人身体及衣物上往往会遗留有犯罪嫌疑人的生物样本。孤立的及被害人不易接触到的血迹通常为犯罪嫌疑人所留，优先对这些生物检材进行 DNA 检验，在快速锁定、抓捕犯罪嫌疑人中将发挥重大作用。

1 案例资料

1.1 案件 1

2015 年 5 月 20 日 5 时 50 分，烈山分局接指挥中心指令：烈山区烈山镇人民路与龙昌路路口北 100 米东侧路边发现一女子赤身裸体躺在绿化带内，疑似被侵害。技术人员赶到现场时，该女子已被送往淮北市矿工医院重症监护室急救。经查，该女子郑某，17 岁，安徽省濉溪县铁佛镇卧龙村人。郑某身上有多处伤口，现场提取了大量生物检材：郑某内裤、裙子、腰带、抹布、身体上的各种擦拭物。在郑某右腿膝盖处有一孤立的血迹，棉签擦拭后检出一男性基因型。录入《全国公安机关 DNA 数据库》，当天比中嫌疑人张某汉。张某汉到案后供述：2015 年 5 月 20 日凌晨，其窜至相山区春秋社区盗窃一辆海宝牌电动三轮车，准备跑出租挣钱。当日凌晨 3 时 20 分左右，其行至闸河路时，正好碰到拦出租的郑某。张某汉看到郑某独自一人且有酒意遂起歹念，持刀威胁并对郑某实施殴打，在车内将郑某强奸（因个人原因未能射精）。后担心受害人报案，猛掐受害人的脖子直至郑某昏死。嫌疑人以为郑某已死，把赤身裸体的郑某丢弃在绿化带中间，用杂草掩盖后逃离。

1.2 案件 2

2015 年 7 月 11 日 21 时许，杜集区高岳镇普门寺西侧，受害人王某某在回家路上被一陌生男子从背后拖倒，并被强行脱下裤子。王某某强烈反抗，摔破随身携带的花瓶，以瓷片猛击该男子，犯罪嫌疑人抢走王某某的手机后逃离现场。此案件性质恶劣，监控、技侦均未发现犯罪嫌疑人踪迹。现场提取到大量的生物检材（未发现带血迹的碎瓷片），逐一检测耗时耗力，只有优先取材，才能在最短的时间检出有效 DNA。通过与侦查人员及时交流，结合案情，在众多检材中选取了受害人不易接触到而犯罪嫌疑人极可能会留下的血迹——受害人 T 恤衫右腋下及腰背部的细小红褐色斑迹，结果当天检出了犯罪嫌疑人的血基因型。录入《全国公安机关 DNA 数据库》，快速比中李某某。李某某因涉嫌一起伤害案件，正打算出逃时被抓捕归案，李某某到案后交代了整个作案过程，被抢手机

业已找回。

2 分析与讨论

2.1 分析

案例 1 中，由于犯罪嫌疑人张某汉个人原因，在强奸郑某的整个过程未射精，在受害人阴道、外阴擦拭物及内裤上均未检出人精斑。技术人员在提取郑某身上擦拭物时发现其右腿膝盖处无外伤，却有一处红色可疑斑迹，此孤立的血迹经检验证实为人血，检出一男性 DNA 分型。在郑某颈部发现有掐痕，提取后检出受害人与该男子的混合基因型。郑某当时在例假期，连衣裙内衬上斑斑点点遍布血迹，若不分析全部加以检验，将消耗大量的物力、财力，检验人员也面临着连续加班的困境。只有紧密结合案情，选取受害人郑某身体上的孤立血迹，才能去伪存真，快速检出犯罪嫌疑人的基因型，为侦查人员在最短的时间布控抓捕犯罪嫌疑人创造了条件。

案例 2 中，受害人王某某背后受袭，在无路灯的环境下不顾自己手指受伤，用碎瓷片反击，扎到了犯罪嫌疑人具体身体部位。面对送检的大量生物检材，只有结合案情，推断犯罪嫌疑人受伤后血迹所易留部位，才能有的放矢。而受害人王某某白色 T 恤的领口、前胸、右袖、后背处均有大小不一的血迹，结合王某某右手中指、无名指指背有开放性创口，可推断出：T 恤上留有王某某血迹，在其不易接触的部位则有可能是犯罪嫌疑人遗留的血迹。经检，在受害人 T 恤右腋下及腰背部检出犯罪嫌疑人的 DNA 分型。犯罪嫌疑人到案后，发现其左前臂外侧有一明显的刚愈合的 3cm 长的创口。

2.2 讨论

以上 2 起案件，受益于 DNA 数据库的庞大信息量。两名犯罪嫌疑人均有前科，在前科库均有 DNA 分型，为快速比对创造了条件。2 起案件现场均提取到大量的生物物证，如何快速检出有效 DNA，在第一时间锁定嫌疑人，是我们技术人员面临的一大挑战。实验室技术人员不能仅仅局限于实验室内的技术操作，面对大批生物检材随机抽取检测。应该化被动为主动，详细了解案情，根据现场检材进行现场重建，及时发现有效生物物证。只有紧密结合案情，科学合理地优先选取检材，才能抓住战机，快速破获案件，为及时抓捕嫌疑人及案件诉讼打下坚实的证据基础。

【参考文献】

[1] 詹姆斯，等. 血迹形态分析原理：理论与实践 [M]. 刘力，唐晖，主译. 北京：科学出版社，2008.

[2] 郑秀芬. 法医 DNA 分析 [M]. 北京：中国人民公安大学出版社，2002：102-124.

利用石块 DNA 检验破获砸车盗窃案一例

程　斌，熊克扬，李　斌，邓文中

（江西省九江市公安局刑侦支队，332000）

1 简要案情

2016 年 11 月 5 日，在某市某县某乡村道路旁一辆香槟色宝马 5 系汽车被砸，车内物品被盗。经勘查，技术人员在车后排座位上提取到重约 3kg 的大理石一块（如图 1），该石块被多名受害人触摸、搬动。



图 1　现场石块

2 DNA 检验经观察，该石块呈扁平的长椭圆形，表面粗糙、湿润，且黏附有大量泥土

因被多名受害人触摸过，DNA 技术人员采取分区检验的方案，即将该石块表面按长轴两端、短轴两端分别分为多个部位，分别用棉签两步法擦拭提取，依次标记为 1~8 号检材，检材分别置于 1.5ml 离心管内。对擦拭过程中脱落的泥土集中收集于一 1.5ml 离心管中，标记为 9 号检材。分别向离心管内加入 300μLTES、60μLSLS、20μLPK，充分混匀后，56℃裂解 1.5h。裂解后，将离心管中液体全部吸出，并转移至另一 1.5ml 离心管中，10000rpm/min 离心 3min，弃去下层泥土沉淀，将上清液转移至另一 1.5ml 离心管中，加入 900μL 吸附液（内含硫氰酸胍）及 20μLSiO_2 悬浊液，余下按 GA/T 383-2014 中硅珠法提取 DNA。

使用 Globalfiler 试剂盒（美国 ABI 公司）10μL 体系在 ABI9700 扩增仪上进行 PCR 复合扩增，取 1.2μL 扩增产物应用 ABI-3500XL 型 DNA 序列分析仪电泳分离和 GeneMapper ID-X 软件分析，得到上述检材的 STR 分型。

3 实验结果

从该石块长轴一端检出一男性 DNA 分型（图 2），其余部位检出混合 DNA 分型。经 DNA 快比平台比对，比中嫌疑人占某，案件告破。

4 讨论

本案中，该石块体积较大，表面粗糙、潮湿，黏附大量泥土，且被多名受害人触摸。从上检出嫌疑人 DNA 难度较大。对此，技术人员及时调整检验方案，并最终检出嫌疑人 DNA。

采用分区检验的方法，合理分区。根据物质交换原理，每次使用工具的人均会将自己的脱落细胞遗留在工具表面。因该石块体积较大，考虑每个人搬动时，触摸的部位可能不完全一致，致使每个人的脱落细胞在石块上的分布区域并不完全重合。合理地将检材分为多个部位，分别检验，可大大降低检出混合 DNA 的概率。

去除泥土中硅酸盐的影响。该石块表面含有大量泥土，而灰尘中含有大量硅酸盐，采用硅珠法提取 DNA 时，去除泥土中硅酸盐的影响尤为重要。实验中，技术人员在没有加入硫氰酸胍前，将裂解液离心，去除沉淀，从而排除了泥土中硅酸盐的干扰。

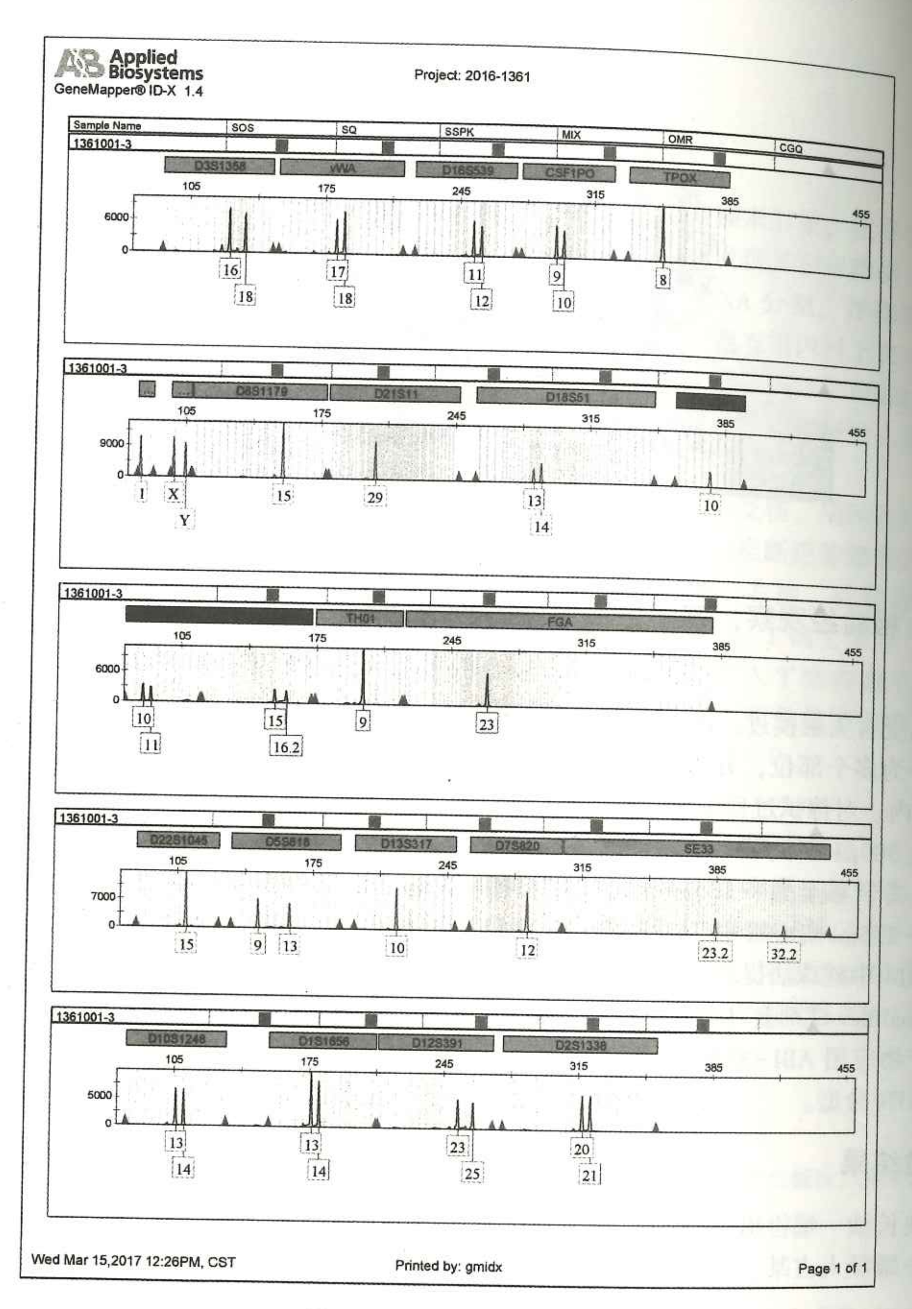


图 2　石块上 DNA 分型图谱

采用棉签二步法擦拭转移。首先，该石块表面粗糙、湿润，含有大量泥土，不适合用脱落细胞粘取器进行粘取转移。其次，石块被多名受害人触摸，若用脱落细胞吸附仪吸取，极易检出混合 DNA。本案中，棉签转移提取是最佳转移方法。

选择合适的扩增试剂盒和测序仪。如本案中使用的是 Globalfiler 试剂盒和 3500XL 型测序仪。Globalfiler 试剂盒是美国 ABI 公司生产的一种使用六色荧光标记的扩增试剂盒，DNA 模板与试剂配比为 3∶2，它采用 29 个扩增循环。具有检测灵敏度高的特点，非常适合微量检材的检验。3500XL 测序仪相较于 31XX 型测序仪，具有更高的灵敏度，有利于检验。

从一起命案浅谈现场生物学检材提取体会

胡瑞强[1]，盛国亮[2]

（1. 江西省新余市袁河公安分局，338001；2. 江西省新余市高新公安分局，338004）

1　简要案情

2016 年 3 月 8 日 20 时许，我市一步行街某餐馆门口有人打群架。其中一人手中拿着一把水果刀见人就刺，刺伤 5 人，之后嫌疑人驾驶皮卡车逃离现场，造成 1 死 2 重伤 2 轻伤后果。

2　生物物证提取情况

由于案发地点位于餐饮步行街，人流量大，现场破坏严重，并且案发当时下着暴雨等情况，给案件勘查，有效地发现、提取生物物证造成极大困难。现场勘查人员利用餐馆门口监控视频，经过仔细勘查、研判，发现、提取了现场没有被雨水冲刷的 2 处血迹、丰田锐志站车内 3 处血迹以及嫌疑人丢弃在 30 米之外小超市内的水果刀。利用潜血试剂显现在锐志车引擎盖和驾驶室门外侧提取 2 处疑似血迹。

3　DNA 检验及数据库应用情况

除了锐志站车内的血迹没有经过雨水冲刷，其余的生物物证均经过雨水清洗过一样，有些还借助于潜血试剂才发现。经 DNA 检验，水果刀刀刃检出伤者徐某、胡某混合基因分型，刀柄检出一未知名男性基因分型；锐志站车内血迹均为车主黄某基因分型；引擎盖与驾驶室门外疑似血迹、地面 2 处血迹为伤者李某基因分型。将刀柄未知名男性基因分型录入 DNA 数据库比对，与 2010 年我市一起故意伤害致人重伤嫌疑人潘某，办案人员据此线索迅速将犯罪嫌疑人潘某抓获。嫌疑人潘某到案后，提取清洗后在案发当时所穿的上衣，衣领处点状疑似血迹检出死者兰某基因分型。

4　体会

本案的成功侦破是充分利用了 DNA 检验技术和 DNA 数据库的联合应用，笔者有以下几点体会：

DNA 检验技术和 DNA 数据库应用已经成为刑事案件侦破、证据固定最有效的手段之一。在绝大多数杀人及伤害案件中，发现、提取生物物证显得非常关键，也是案件快侦快破和顺利诉讼的保证。

加强刑侦基础工作，重点建设 DNA 数据库。DNA 数据库具有以人找案、以案找人及从案到案强大的检索、比对功能。本案就是 DNA 数据库直接比中了嫌疑人，为案件的侦破节约了大量的人力、物力，也是 DNA 数据库应用的典型案例。我市加大投入，在全局范围内制订并下发了违法犯罪人员采集生物样本规范化方案，努力建设好违法犯罪人员 DNA 数据库，建立长效机制。目前，数据库违法犯罪人员信息已达 4.5 万条，占全市人口 3.5%。以后每年新增 1 万条违法犯罪人员数据，不断扩大数据库容量，使 DNA 数据库在侦破案件方面呈现出巨大的效益。

合理地发现、提取有效生物物证是 DNA 检验成功的基础。本案中，案发当时下着暴雨，现场经过雨水的冲刷，很难发现痕迹物证。只有通过餐馆门口的视频，根据受害人、嫌疑人在打斗过程中移动的路径去发现现场遗留的痕迹物证。通过对视频进行分析，发现嫌疑人在逃跑过程中，在一小超市门口有稍停顿且有向里丢弃东西的动作，结果在商品货架底部找到一带有血迹的水果刀，在水果刀刀

柄检出嫌疑人基因分型是侦破此案的关键物证。

DNA 实验工作人员在案发后及时会同现场勘查人员仔细、认真地研究现场，通过视频资料研判受害人、嫌疑人在案发现场的移动的路径，从中发现可能被雨水冲刷后遗留的潜在血迹，加上潜血试剂的显现，准确地发现、提取到有效的生物物证。

如何在此类混乱、破坏性大的案发现场中发现关键性生物物证，对现场勘查人员提出了更高的要求。勘查时不能拘泥于传统的方法，要转换思路，利用现场有利的各种途径和方法开展勘查工作。本案中，案发时及勘查时正值暴雨，现场勘查人员和 DNA 实验工作人员很好利用了多种手段（视频、潜血试剂），争分夺秒地有效发现、提取现场生物物证。

常染色体 STR 混合分型结合 Y-STR 家系排查法在强奸杀人案中的应用

杨　可[1]，胡瑞强[2]

（1. 江西省新余市渝水公安分局，338000；2. 江西省新余市袁河公安分局，338001）

本文浅议利用混合常染色 DNA 分型与 Y-STR 排查相结合破获一起疑难命案，应用中直接指向犯罪嫌疑人，为案件侦破提供线索发挥重要作用。

1　简要案情

某年 10 月 6 日凌晨，我市某区彭某（女，72 岁）在自家菜地摘菜时被他人奸杀，尸体被抛弃在菜地旁边水稻田内。法医尸检时提取了死者十指指甲擦拭物等生物物证送检。

2　DNA 检验和数据库比对

死者生前摘菜用的工具、外阴擦拭物、阴道擦拭物、十指指甲擦拭物等生物物证按硅珠法进行了常规 DNA 提取。检验结果为死者左拇指指甲擦拭物检出混合常染色体 DNA 分型，外阴和阴道拭子检验出死者的常染色体 DNA 分型，其余物证均未检出分型。对检验出的混合 DNA 分型进行拆解，拆解出可疑男性 DNA 分型进行数据库比对，未比中前科人员入库血样，但成功串并了该案案发地 9 月 1 日盗窃案现场螺丝刀，为案件刻画犯罪嫌疑人系周边村庄成年男性提供了重要依据。考虑死者是女性，犯罪嫌疑人是男性，采用中德美联 Y24 试剂盒在死者左拇指指甲擦拭物 DNA 模板中检出了一男性 Y-STR 分型。

3　Y-STR 家系排查

现场位于外来人员生活居多的煤矿生活区，周边村庄又密集，姓氏比较复杂。根据划定的侦查范围共采集姓氏代表血样 580 份，通过检验比对，发现左拇指指甲擦拭物的 Y-STR 数据与离现场不远的陈家村陈姓家系在 DYS392 等 24 个基因座完全匹配，从而判定案犯来源于陈姓家系。遵循"每代必采，三代必采，交叉平衡"的原则，逐代采集血样，再结合拆解出男性常染色体 DNA 分型，很快指向了陈某平。经审讯，犯罪嫌疑人陈某平交代了强奸杀害彭某的犯罪事实，这起疑难的强奸杀人案圆满告破。

4　体会

现场勘查人员生物检材提取意识强，并能采取有效的提取方法、妥善保存、及时送检，是成功检

测出犯罪嫌疑人 DNA 分型的前提。本案中，尸体抛弃在农田中，衣着和尸体均被泥土不同程度污染，生物物证极易因摩擦、踩踏、水淋、泥土等因素而消失，如果不能做到及时提取，妥善保存，及时送检、检验，检出的概率就会消失。

本案中，关键物证为死者左拇指指甲和之前盗窃案现场螺丝刀，均为接触性微量生物物证，是法医生物物证检验的难题，具有模板低、易污染、易扩增不平衡、等位基因丢失或增加等特点，从而对微量检材检验显得非常重要。DNA 实验室技术人员能快速、熟练地从疑难检材中成功检出混合基因分型，为破案奠定了坚实的科学依据，也是破案的关键。

混合基因分型分析、拆分也是法医生物物证检验的难题。若拆解出的数据比中有之前案件物证基因分型数据，可以在一定程度上降低误判风险，比对结果的准确性就会增加。本案中，先是从死者左拇指指甲擦拭物中得到常染色体混合 DNA 分型，结合死者基因分型，仔细分析、拆分出犯罪嫌疑人可能的基因分型；通过数据库比对，成功比中一个月前案发地盗窃案现场螺丝刀基因分型，据此推断拆分出可能的男性基因分型为犯罪嫌疑人所留。

利用 Y-STR 家系排查法，最重要的要结合案情划定的排查范围，以氏族居住的农村或流动人口较少的偏僻厂矿小区，可以采用 Y-STR 排查法。本案中，案发地系偏僻的山区厂矿小区围墙外菜地，符合运用 Y-STR 排查法条件。当常染色体 DNA 分型没有在数据库中比中前科人员时，改为根据现场分析划定的犯罪嫌疑人居住范围采用 Y-STR 家系排查法。经过对案发地附近村庄家系排查，很快就从众多姓氏锁定了陈姓家系，再结合常染色体 DNA 分型确认犯罪嫌疑人陈某平。

总之，本案能够顺利侦破，现场和尸体上的微量生物物证的及时检验、分析、比对以及对混合基因分型的拆分是案件的难点，而常染色体 DNA 技术和 Y-STR 家系排查法的有机结合、灵活运用是破案的关键。

利用 DNA 技术联合视频技术破获系列入室强奸案

罗小根[1]，胡瑞强[2]

（1. 江西省新余市刑警支队，338000；2. 江西省新余市袁河公安分局，338001）

1　案件资料

2011 年 6 月至 2016 年 11 月，在我市城北城区内发生多起入室抢劫强奸案，现场遗留有避孕套和烟蒂等物证，经 DNA 检验、比对，串并多起案件。

2　现场分析

从上述案件勘查现场信息分析，该系列案件均系技术开锁进入租房内，受害人大部分为娱乐场所陪唱人员，为一人作案，出入口相同，作案时间跨度大，熟悉案发地环境，综合分析犯罪嫌疑人可能系居住在案发地城中村内，懂技术开锁的盗窃前科人员，排除流窜作案犯。

3　DNA 检验及数据库比对

上述系列案件中烟蒂、避孕套等现场物证检验出常染色体 DNA 分型，经录入、比对为同一男性所为，成功串并。根据串并案件信息和现场分析情况，2013 年 5 月对案发地两个城中村租住人口进行大面积采集血样进行常染色体 STR 检验比对，并对城中村常住人口姓氏进行 Y-STR 排查法比对，均未能成功比中。

4 视频侦查

我市天网工程 2013 年下半年才开始投入使用，部分案件无法取得视频监控资料。直到 2016 年 11 月 19 日再次发案后，视频侦查人员采集了相关探头视频资料进行研判、甄别。在案发地电梯内发现了犯罪嫌疑人离开现场，并骑助力车沿北湖中路、中山路进入一小区。至此，犯罪嫌疑人作案、逃跑的轨迹刻画完成。但小区内视频监控有些角度、清晰度的原因，未能取有效视频资料，无法确定犯罪嫌疑人具体居住楼房。

5 案件告破

犯罪嫌疑人进入的小区总共有 46 栋楼房，近 1600 户，居住人口达 5000 人以上，要通过调查走访发现犯罪嫌疑人难度非常大。2016 年 6 月我市在全省率先开展 Y-STR 数据库建设，11 月 21 日第一批 Y-STR 检验数据导入管理系统。通过比对，成功比中该系列案件 Y-STR 分型与我市某乡镇洪家村洪姓家系 Y-STR 分型一致。经过查询小区业主信息，很快将犯罪嫌疑人洪某抓获。通过提取洪某血样进行常染色体 STR 检验复核，与现场遗留的避孕套、烟蒂检了的男子 DNA 基因分型一致，进一步证明该系列案件为洪某所为。洪某到案后很快供述了在源水苑、里祥礼、尚品国际等小区实施 11 起入室强奸抢劫案的犯罪事实。

6 讨论分析

通过审讯，犯罪嫌疑人的身份让办案人员出乎意料，具有大学本科学历的中学美术老师，家庭富裕，没有犯罪前科。通过网络视频学会了开锁技术。犯罪嫌疑人供述其作案动机系因怀疑开美容院的妻子有外遇，从而报复在娱乐场所作陪侍工作的女性；抢走受害人现金、首饰是制造为抢劫为目的假象，迷惑公安机关侦查。回顾整个侦查过程，这种技术开锁和抢劫假象为系列案件的现场分析、刻画犯罪嫌疑人带来了错误判断，也为案件的侦破带入死局。

该系列案的侦破，DNA 数据库功不可没。自从我市 2009 年 DNA 数据库建设应用以来，充分发挥应用 DNA 数据库在查询犯罪嫌疑人、串并案件等方面的强大功能，通过比对，成功为多起重特大案件的侦破提供强有力技术支撑，显示 DNA 数据库在侦查破案中的重要作用。该系列案件从现场提取生物物证到检出一男性基因分型，录入 DNA 数据库成功串并，利用 Y-STR 数据库确认犯罪嫌疑人姓氏，为案件的侦破指明了侦查方向，以较快速度侦查破案，少走弯路，节约了极大的破案成本。

该案是 DNA 检验技术与视频侦查相结合的典型案例。在侦破此案过程中，利用 DNA 常染色体技术，将这些案件及时并案侦查；利用视频资料及时查明了犯罪嫌疑人的活动轨迹，认定了犯罪嫌疑人居住的小区；利用 Y-STR 技术确定了姓氏，结合业主信息，准确定位了犯罪嫌疑人的具体居住楼房。

DNA 技术将不同时间、不同地点发生的多起抢劫强奸案件在数据库内进行串并，为案件的侦查、讯问、诉讼工作提供了科学依据。Y-STR 技术和视频技术的运用加速了案件的侦破，也充分表明了多种技术手段的联合应用的重要性。

Y-STR 排查成功破获系列入室抢劫强奸积案

唐金晶[1]，杨志云[2]

（1. 江西省赣州市公安局，341000；2. 江西省新余市公安局，338000）

1 案例资料

1.1 简要案情

2011 年 6 月 28 日凌晨 1 时 50 分许，被害人钟某在市区某出租房内睡觉，听见外面有人敲门，开门时被人强行破门用电棍电晕失去知觉，醒来时发现一男子趴在自己身上进行强奸，事后拿走自己包内财物离开。

1.2 DNA 检验

抗人精 PSA 试纸条检验现场纸团为阳性，阴道拭子为阴性；二步消化法消化纸团和阴道拭子，分别涂片，在光学显微镜 40 倍视野下观察：纸团检见少量精子，阴道拭子涂片未检见精子。采用硅珠法提取，ID Plus、AGCU Y24 试剂盒进行扩增，扩增产物用 AB-3130XL 型遗传分析仪电泳检测，得到其 STR 及 Y-STR 分型结果（表 1、图 1、图 2）。

表 1 纸团检验结果

基因座	idplus	基因座	AGCU Y24	基因座	AGCU Y24
D8S1179	11/14	DYS391	10	DYS522	11
D21S11	29/30	DYS389 Ⅰ	13	DYS393	12
D7S820	11/12	DYS439	11	DYS388	10
CSFIPO	10/13	DYS389 Ⅱ	30	DYS390	24
D3S1358	16/17	DYS438	11	DYS385	13/17
TH01	7/9	DYS643	12	DYS444	13
D13S317	12	DYS456	15		
D16S539	9	DYS458	17		
D2S1338	20/23	DYS437	16		
D19S433	13	DYS635	20		
vWA	18/19	DYS448	20		
TPOX	8/10	DYS537	19/21		
D18S51	13/15	GATA-H4	12		
D5S818	10/11	DYS447	24		
FGA	23/25	DYS19	14		
Amel	X/Y	DYS392	14		

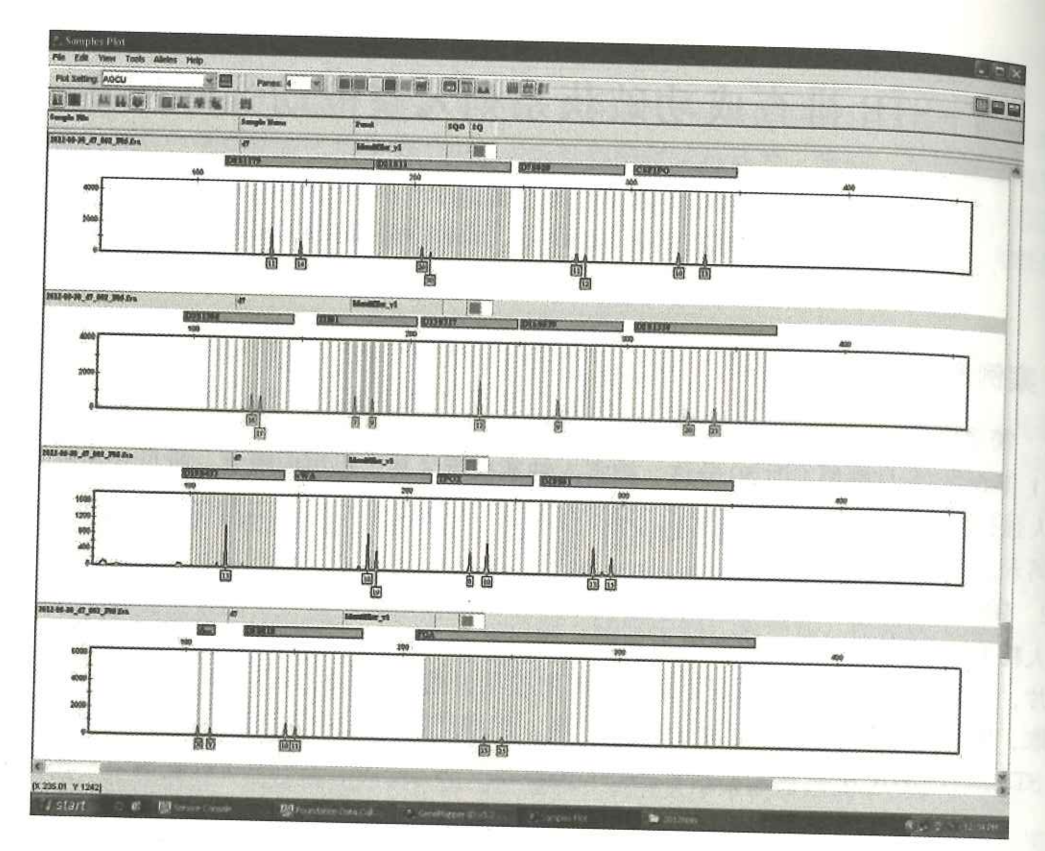


图1 纸团STR分型图谱（Idplus）

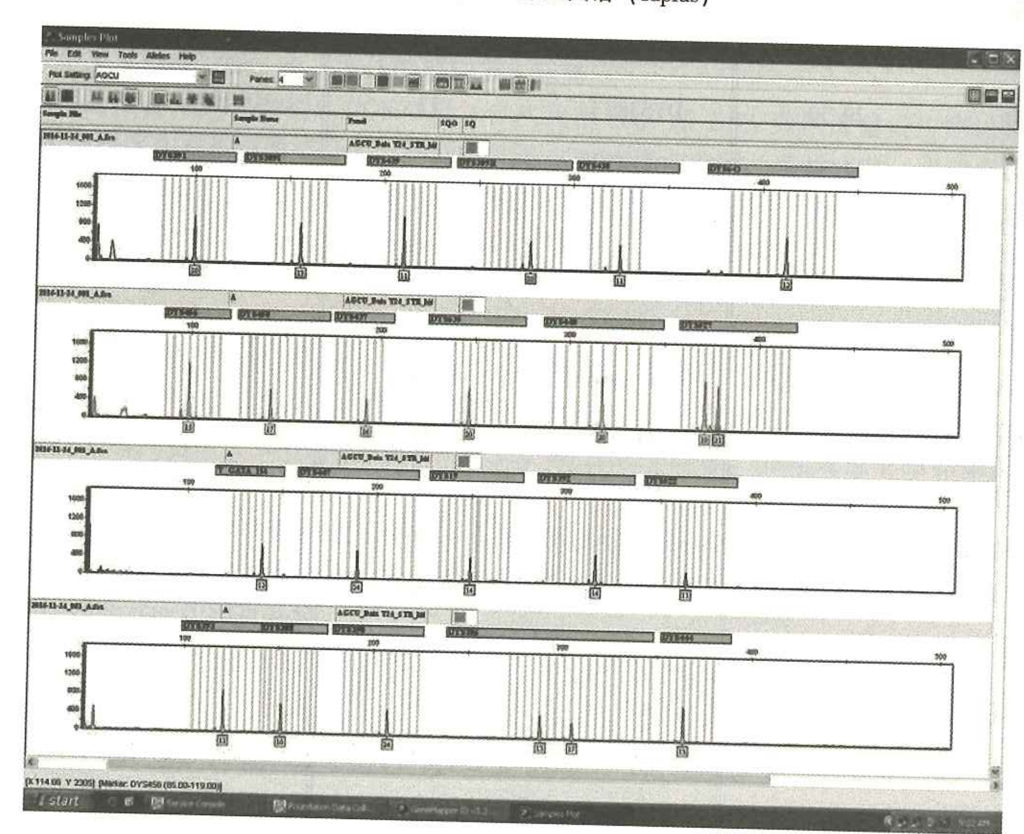


图2 纸团Y-STR分型图谱（Idplus）

阴道拭子未检出STR及Y-STR分型。

1.3 **数据库比对**

录入全国公安机关DNA数据库和快速协查平台中进行比对，未比中人员。

1.4 **破案经过**

继“2011.6.28”抢劫强奸案发生后，又发生“2011.10.12”、“2012.3.28”、“2012.5.26”、“2013.3.29”、“2013.4.7”系列抢劫强奸案，现场生物检材均为同一人所留，作案手法相似。犯罪嫌疑人选择作案地点为市区出租房，属城中村片区，租住人口密集且繁杂；作案时间为凌晨，犯罪嫌疑人蒙面伪装选择单身出租女性下手，采取尾随跟踪或趁受害人熟睡之际技术开锁入门控制，持刀或电棍电击的方式威胁后强奸受害人，事后翻找财物逃离现场。该系列强奸案的发生给社会造成极其恶劣的影响，一时间人心惶恐。2013年曾针对性的对系列强奸案案发区域采集过大量血样，进行Y排查都未能比中犯罪嫌疑人。

2016年11月19日凌晨4时市区又发生一起入室抢劫强奸案，现场避孕套内精液检出男性STR及Y-STR与前期系列强奸案分型一致。恰好此时刚建立Y-STR数据库，库容仅有2000人，试着盲比比中Y-STR数据库中一洪姓家族男子，立即对洪姓家族有针对性进行Y采血排查。因洪姓在本地人口较少，尝试经物业查找小区住户名单发现有洪姓业主，采血进行盲比（洪某STR及Y-STR分型结果：见图3~图4），结果比中犯罪嫌疑人洪某，系中学教师，经审讯洪某对系列抢劫强奸案供认不讳，据口供交代带破积案11起。

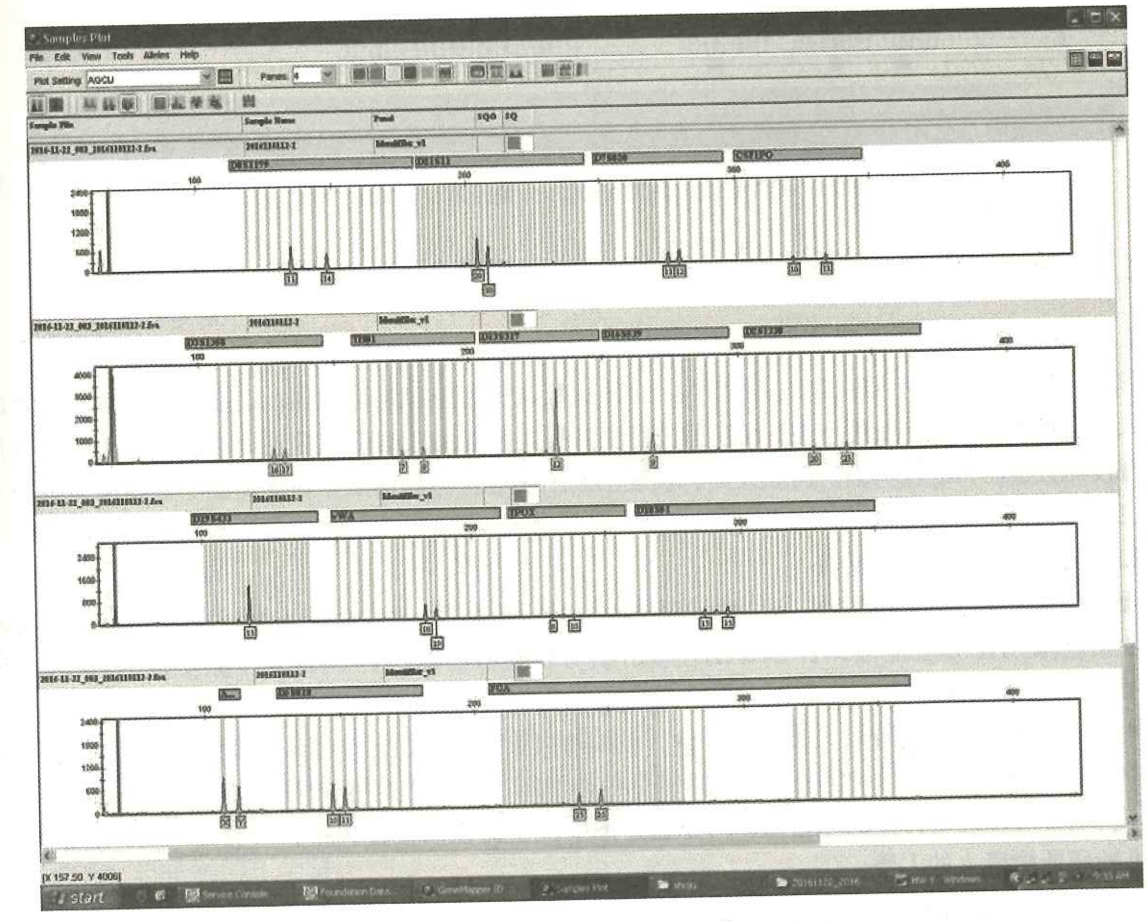


图3 犯罪嫌疑人洪某STR分型图谱（Idplus）

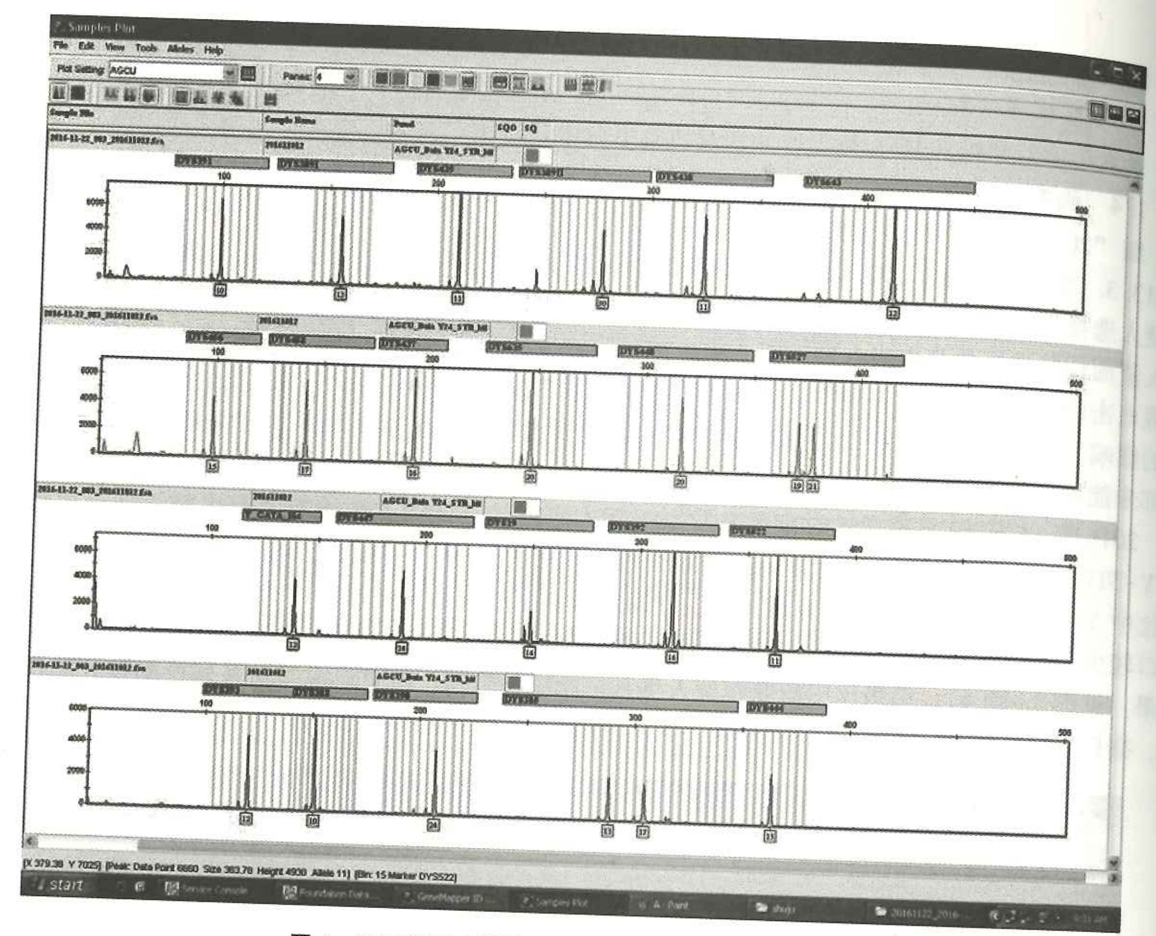


图 4　犯罪嫌疑人洪某 Y-STR 分型图谱（AGCU Y24）

2　讨论

2.1　破案反思

该系列强奸案发案跨度时间长，影响大，犯罪嫌疑人反侦查思维比较强；案发地多为城中村片区，租住人口密集繁杂，经济条件不高，最初的破案思路根据查嫌疑人的侵害对象分析查嫌疑人生活拮据，不仅性侵而且侵财目的性明确。而破案后，发现洪某不仅有正当体面工作，住高档小区，出门有豪车，家庭生活美满。且 2013 年对案发片区进行 Y 采血排查未能破案，导致耗费大量人力物力，值得反思。

2.2　Y-STR 检出的必要性

通常实验室所受理的案件中，性侵犯案件所占的比重较大，经常嫌疑人会对犯罪事实百般抵赖。除了常染色体 STR 分型检验，Y-STR 的检验分析分析很有必要。Y-STR 能排除女性 DNA 的干扰，得到 Y-STR 分型结果。虽然 Y-STR 检测不能完全认定男性身份，但可作为一个可靠的排查工具。此外，某些强奸案中，犯罪嫌疑人无精或少精，但其前列腺液中可能含有脱落上皮细胞、白细胞等，从检材中可能提取到微量的男性 DNA，此时常染色体 STR 分析往往不能得到理想的结果，而应用 Y-STR 分析通常可以确定男性的单倍型；对于轮奸案中多个男性的混合样本，检验 Y-STR 可以比较准确地推断犯罪嫌疑人的人数。

2.3　Y-STR 建库的必要性

该系列强奸积案的告破除了常染色体分型检出串并案件以外，主要是 Y-STR 数据库比中锁定犯罪嫌疑人家系，全国 STR 数据库仅能比对同型物证或前科建库人员，但本地 Y-STR 数据库能进行家系排查。

建立起本地 Y-STR 数据库，进行家系排查以及 Y 同型比对，在侦破一些大要案件中能起到至关重要的作用。

脱落细胞检验破获命案一例

唐金晶[1]，杨志云[2]

（1. 江西省赣州市公安局，341000；2. 江西省新余市公安局，338000）

1　案例

2016 年 6 月 12 日上午 8 时许，某县某镇钟某宝（男，25 岁）电话报警称：其母温某英（女，49 岁）死于家中卧室床上，下半身裸露。经法医尸体检验，死者系他杀死亡。在死者睡衣衣领上检出犯罪嫌疑人的 DNA 分型。

2　实验方法

2.1　检材

将死者睡衣完整摆放整齐，用脱落细胞粘取器分区对其进行提取，分别粘取左、中、右段衣领口，左右腋下。

2.2　试剂

DD602 纯化试剂盒（上海惠文生物技术有限公司）、ABI 公司的 Identifiler Plus 扩增试剂盒、ABI 公司的 Y-drect 试剂盒。

2.3　仪器

振荡型恒温金属仪、美国 AB 公司 9700 PCR 扩增仪、美国 AB 公司 3130XL 基因分析仪。

2.4　方法与步骤

将脱落细胞粘取器上粘取好脱落细胞的膜撕下后，装入 1.5ml 套管，加入 400μL 吸附液，振荡后放至振荡型恒温金属仪 56℃、700rpm 孵育 2h。

99℃ 10min，离心，弃套管，加 800μL 吸附液、13μL 吸附珠，混匀静置 15min。

8000rpm 离心尽量去干净吸附液，56℃加热 1min，加 800μL 漂洗液，振荡混匀，8000rpm 离心尽量去除漂洗液，56℃加热 1min，加 20μL 洗脱液，56℃孵育 15min，带珠扩增。

2.5　检测与分析

将提好的模板 DNA 应用 Identifiler Plus 试剂进行 12+8 体系扩增，使用 Y-drect 试剂进行 9+2 体系扩增，扩增产物在 3130XL 遗传分析仪上进行毛细管电泳分型，采用 GeneMapper 3.1 软件对 STR 基因座等位基因进行分析，阴性对照未检出基因型，衣领中段检出一包含死者温某英和另一男性的混合分型（见图 1），衣领中段进行 Y-STR 检测检出一完整的 Y-STR 分型（见图 2）。

利用衣领上检出的男性 DNA 进行比对排查，犯罪嫌疑人李某跃的 Y-str 分型（见图 3）与衣领上的Y-STR 分型一致；同时衣领中段检出的混合分型为包含死者温某英（见图 4）和犯罪嫌疑人李某跃（见图 5）的混合 STR 分型。

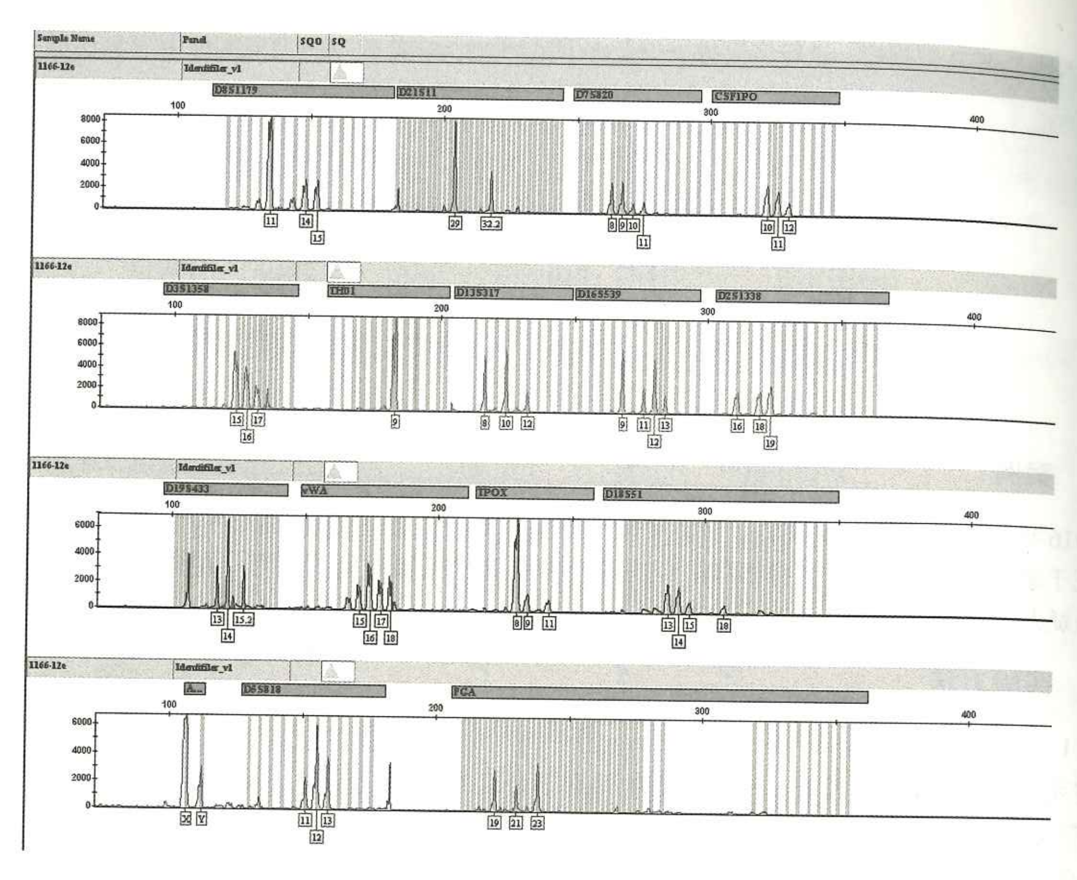


图 1　衣领中段上检出的混合分型

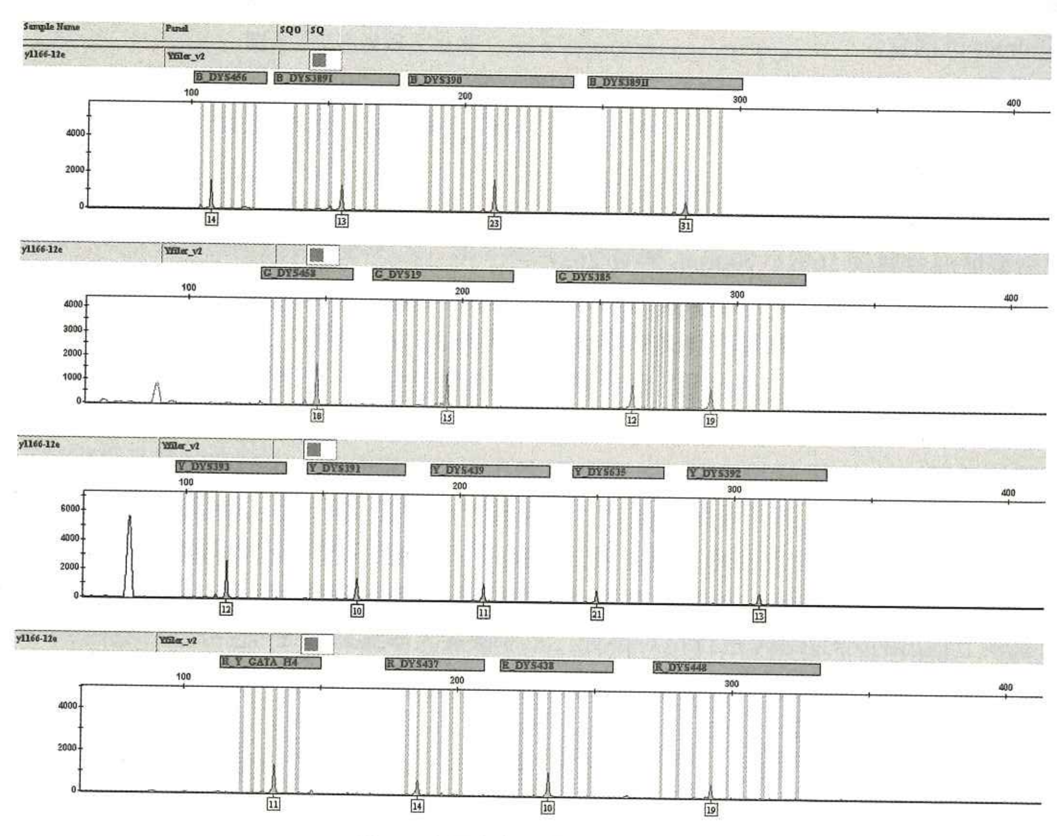


图 2　衣领中段上的 Y-STR 分型

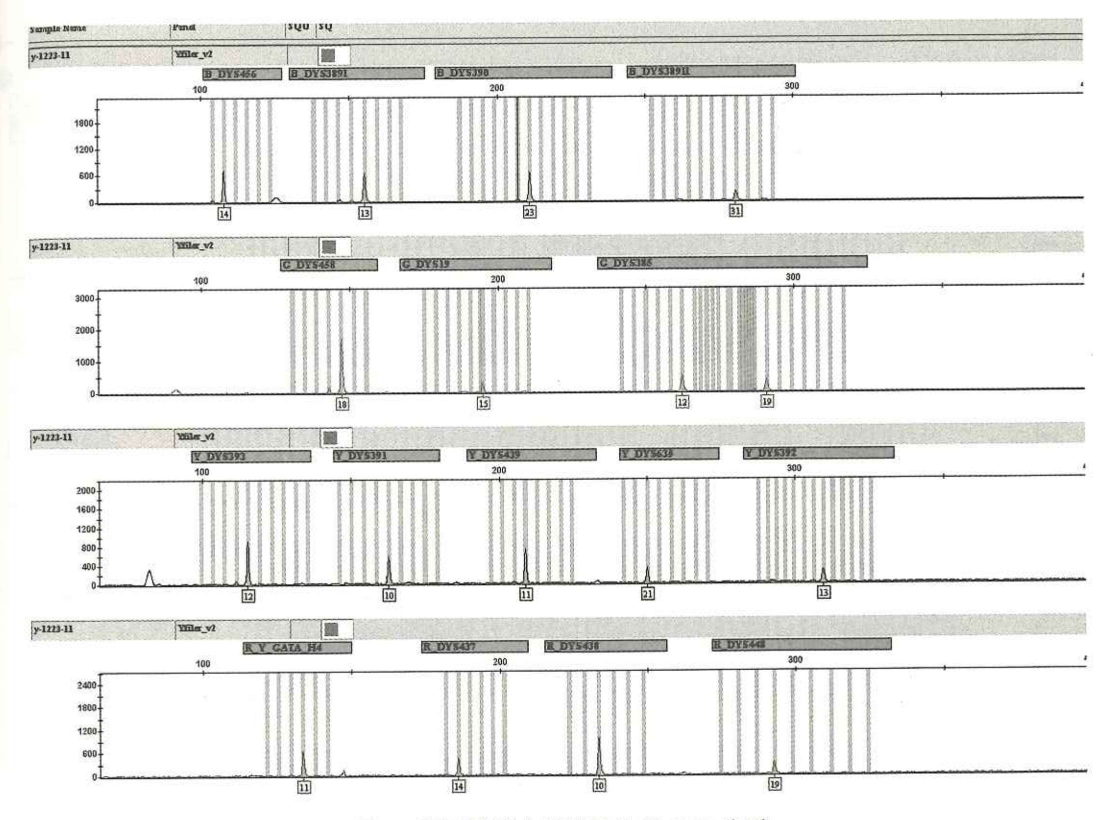


图 3　犯罪嫌疑人李某跃的 Y-STR 分型

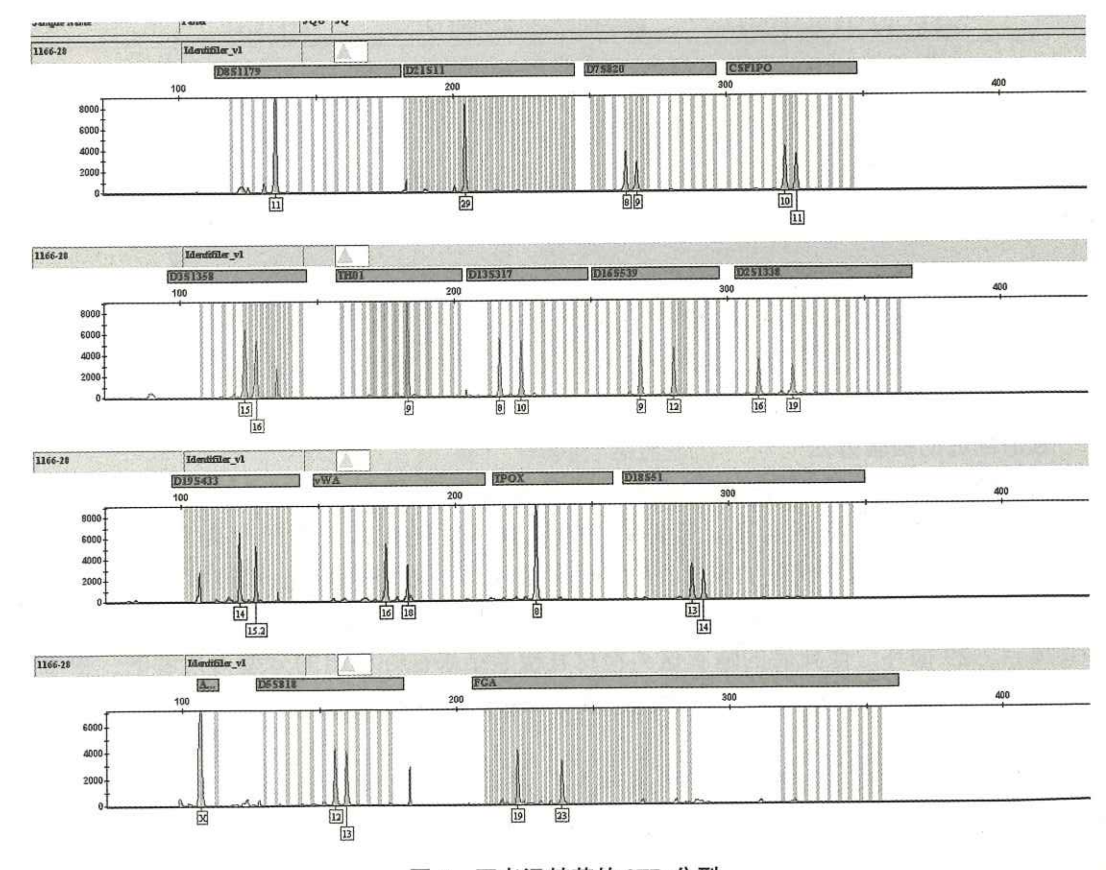


图 4　死者温某英的 STR 分型

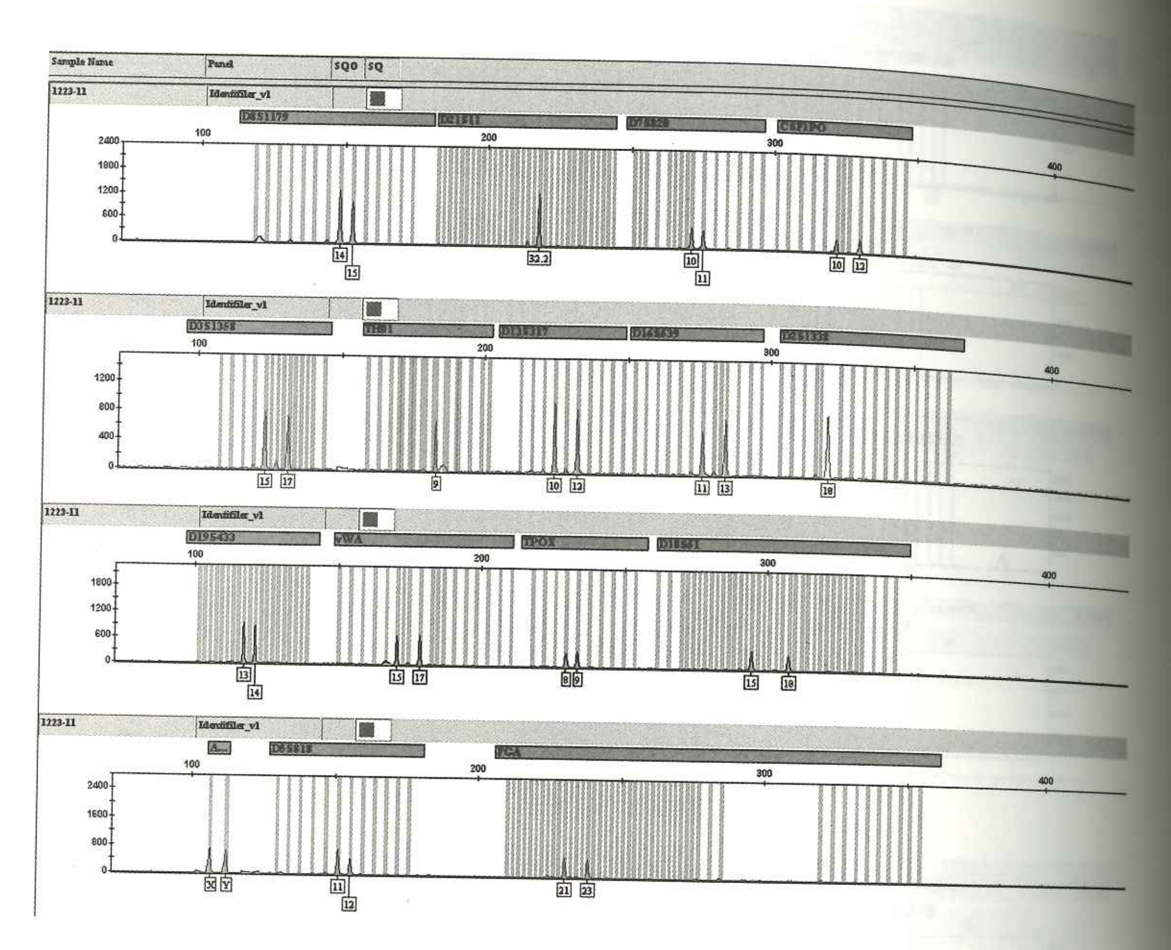


图 5 犯罪嫌疑人李某跃的 STR 分型

3 讨论

3.1 选择正确的提取方法

法医 DNA 鉴定中的脱落细胞 DNA 检材是指含有人体皮肤黏膜的脱落上皮细胞的检材。死者是被人扼颈致死，笔者根据案情分析衣服上的生物检材较分散、易污染、不易采集等特点使用脱落细胞粘取器对衣领上的脱落细胞进行富集提取。

3.2 应用合适的检验方法

脱落细胞提取的成功率除了与现场勘查人员的发现和 DNA 检验人员的检测有关外，很大程度上取决于纯化试剂盒和纯化方法的选择。笔者采用的是 DD602 纯化试剂盒的改良方法进行纯化检验，值得注意的是在加漂洗液的时候先加 50μL 充分振荡混匀，必须把吸附珠全部震散，再加 750μL 漂洗液混匀。该试剂盒纯化后 DNA 大部分富集在吸附珠上，所以扩增的时候一定要带珠扩增，笔者采用的是 12+8 体系，29 循环。像死者的睡衣这类检材其检验结果往往检出的分型为死者的，很难获得嫌疑人完整的 STR 分型，可进行 Y-STR 检验，灵敏度相对高，较易获得。

【参考文献】

[1] 赵春鹤，郭业明，陈红英，等. 利用脱落细胞粘取器提取接触类检材 DNA 的方法［J］. 广东公安科技，2013（4）：54-55.

[2] 杨电，刘超，徐曲毅，等. DNA IQ 磁珠法结合 Maxwell™16 自动仪提取接触性 DNA［J］. 刑事技术，2011（3）：3-5.

[3] 徐伟. 指甲擦拭物 Y-STR 检验在女性被杀案件中的应用［J］. 中国法医学杂志，2011，27（4）：299.

杀人碎尸焚尸案现场碎骨片 DNA 检验一例

陈海英[1]，巫启民[1]，袁晚红[2]

（1. 江西省赣州市公安局，341000；2. 江西省瑞金市公安局，342500）

1 案例

2015 年 10 月，我市某县在侦破一起杀人隐案中，据犯罪嫌疑人交代，其于 2014 年 1 月将被害人杀害，并进行碎尸焚尸抛尸。杀人案第一现场房子已拆迁，碎尸焚尸现场为一废弃的猪圈，抛尸现场为河流。因杀人现场和抛尸现场已经无法勘验提取物证，遂在碎尸焚尸现场重点勘验。办案人员提取碎尸焚尸现场猪圈内焚烧痕迹地面上泥土 8 袋送检，要求 DNA 检验以认定身源。

2 实验方法

2.1 检材

用细筛将上述送检的 8 袋泥土（见图 1）仔细筛选，共挑选出 4 片疑似人骨骼碎片（见图 2）。放入烧杯中浸泡，将泥土清洗干净待检。



图 1 送检的 8 袋泥土

2.2 试剂

0.5mol/L EDTA pH8.0（promega，美国）、蛋白酶 K 溶液（10mg/ml）、DTT 溶液（1mol/L）、骨骼裂解液（promega，美国）、ABI 公司的 Identifiler Plus 扩增试剂盒。

2.3 仪器

振荡型恒温金属仪、美国 AB 公司 9700 PCR 扩增仪、美国 AB 公司 3130XL 基因分析仪。

2.4 方法与步骤

将碎骨片清洗晾干后，取两片骨片用砸牙器（公安部物证鉴定中心研制）将砸成骨粉，装入 1.5ml 离心管，加入 0.5mol/L EDTA 600μL、蛋白酶 K 30μL，振荡后放至振荡型恒温金属仪 56℃、700rpm 孵育 12h 以上（中间更换脱钙液 3 次）。

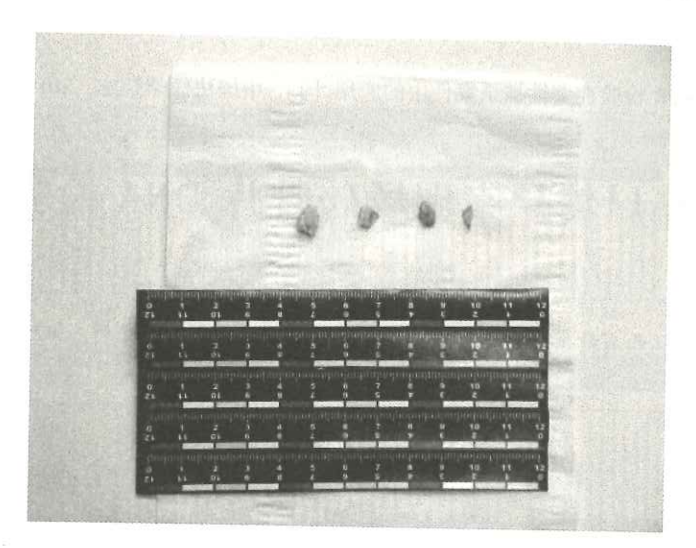


图 2 4 片骨骼碎片

当骨粉肉眼呈白色絮状时，离心弃脱钙液，加入骨骼裂解液 300μL、蛋白酶 K 30μL、DTT 溶液 10μL，振荡后放至振荡型恒温金属仪以 56℃、700rpm 孵育 2h 以上。

当离心管内白色絮状完全裂解后，加入同等体积吸附液，加入 DTT 溶液 10μL 95℃变性 10min。取出，加入等体积的吸附液，吸附珠 20μL，室温静置 20min。

80%酒精漂洗 2 遍，56℃挥干，加入纯水 10μL 56℃孵育 10min，离心，上清液用于扩增。

2.5 **检测与分析**

将提好的模板 DNA 应用 Identifiler Plus 试剂进行 6+4 无水体系扩增，扩增产物在 3130XL 遗传分析仪上进行毛细管电泳分型，采用 GeneMapper 3.1 软件对 STR 基因座等位基因进行分析，获得理想图谱（见图 3），与失踪人员刘某的父亲及配偶子女样本比对，认定该碎骨片来源于失踪人员刘某。

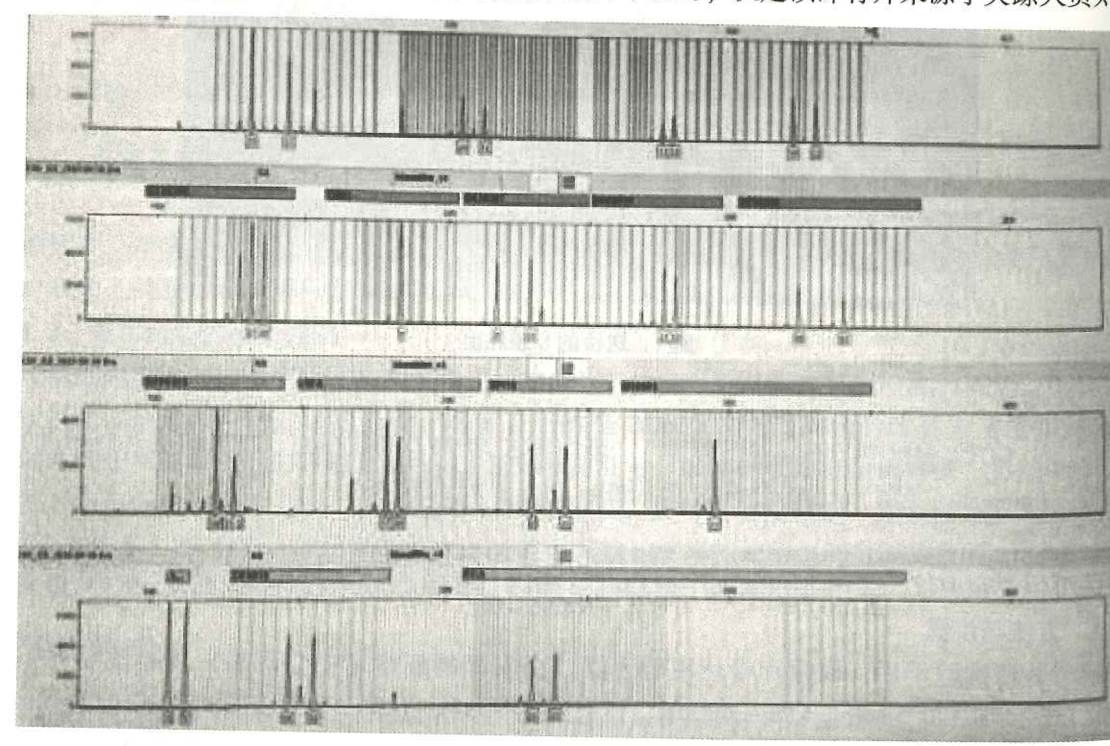


图 3 第二次检验的骨碎片 DNA 图谱

3 讨论

当骨骼检材条件较好时，可采用 Chelex-100 法、有机溶剂法等传统方法检验骨骼 DNA。但传统用于提取骨骼 DNA 的方法，存在提取时间长、有机纯化有毒、DNA 浓度低或者易于污染等缺点，且当样本严重腐败、沙土化时，上述传统方法则无法获得理想 STR 分型。低模板量情况下，可选择腐败程度较低和更为厚实的部位，并适当增加样本量、延长裂解时间，以获得更高浓度 DNA。本案例中，由于案件现场条件有限，无法在第一现场提取血迹及在抛尸现场找到完整的骨骼，只能在指认的碎尸焚尸现场送检土堆，能成功提取骨骼碎片的 DNA，关键在于：一是前期检材清洁干净（沾附泥沙等污垢时，用刀片刮干净，用水浸泡刷洗）；二是脱钙较充分（骨骼是由骨细胞、纤维和基质三种成分组成，有大量的钙盐沉积于细胞间质，其无机盐成分占骨干重的 65%~75%，以羟基磷石灰形式存在。EDTA 的脱钙作用，能软化骨组织，结合蛋白酶 K、DTT 对骨细胞进行裂解，释放深层骨组织中的 DNA）；三是骨骼裂解较完全［本案例检验中，第一次检验由于碎骨片裂解不充分，结果所检图谱出现 STR 位点丢失严重，且所检出的峰型均衡性差，无法达到判读认定作用（见图 4）。第二次检验时，在 56℃骨骼裂解液裂解后，增加 95℃变性 10min，冷却后再硅珠吸附，检出完整的 STR 分型］；四是洗脱体系控制较好（在常规生物检材硅珠法提取中，常用洗脱体系为 20μL，AutoMate 设定的洗脱体系为 30μL。而本案件中，能供检验的检材量不足 80g，加上脱钙漂洗过程中，也存在 DNA 的丢失，故在洗脱中，只加入 10μL 洗脱液，从而增加模板 DNA 的浓度。在平常的检案中，实验人员可以根据检材腐败情况灵活控制洗脱体积，更能获得理想的检验结果）。

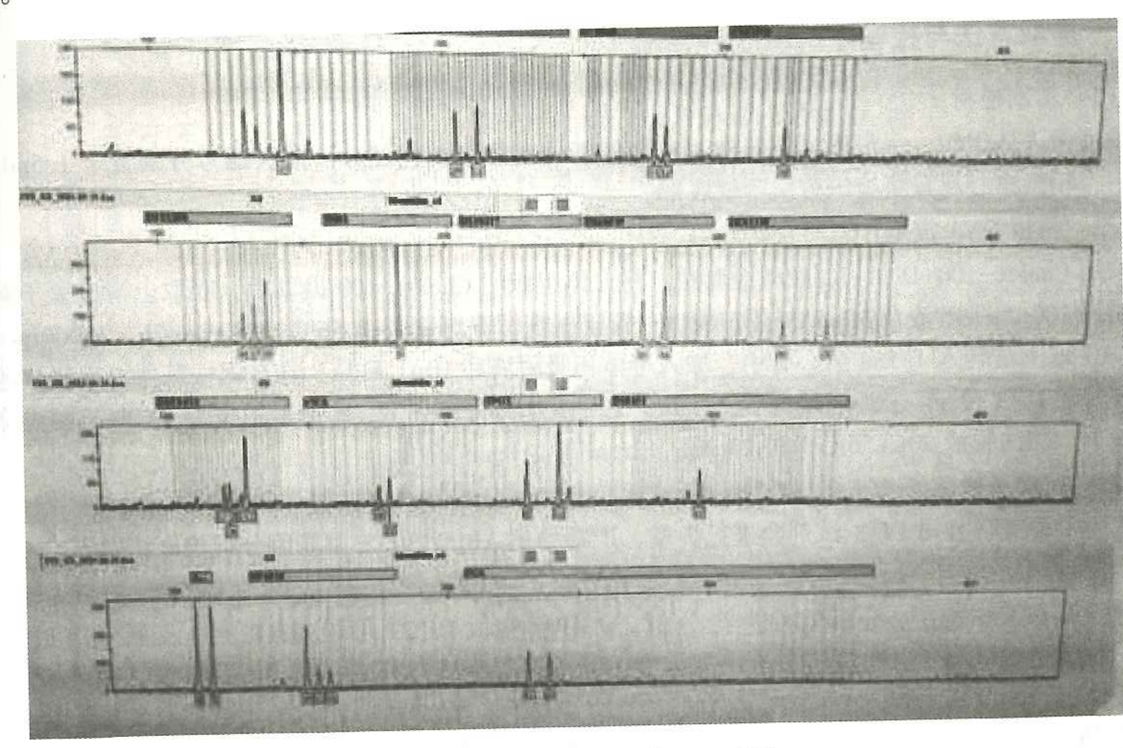


图 4 第一次检验的骨碎片 DNA 图谱

【参考文献】

[1] 苑美青，凃政，李彩霞，等. 利用压力循环仪提取骨骼 DNA［J］. 刑事技术，2011，(4)：29-32.

[2] 贾东涛，韩海军，张玉红，等. 陈旧骨骼 DNA 提取方法的应用研究［J］. 中国法医学杂志，2007，22

(4): 260-261.
[3] 王静，刘雅诚，马万山，等. 骨骼 DNA 分析的应用研究 [J]. 中国法医学杂志，2003，18 (1): 35-36.
[4] 涂政，石屹，张广峰，等. 一种焚烧骨骼的 DNA 提取方法 [J]. 刑事技术，2016，41 (1): 77-79.

爆炸案中尸源认定检验一例

唐金晶[1]，杨志云[2]
(1. 江西省赣州市公安局，341000；2. 江西省新余市公安局，338000)

近年来，DNA 分析技术已成功地应用于空难、火灾、爆炸、大型交通事故、自然灾害等造成多人死亡受伤的灾难性事件中，通过对遇难者进行准确的尸源鉴定，以便于家属认领、理赔等善后工作的开展。特别是在车辆爆炸案件中，由于爆炸威力大，并伴有大火，遇难者尸体损毁严重，难以确定死亡人数和死者身源，本文对爆炸案件中的尸源进行了成功认定检验，现报告如下。

1 案例简介

2015 年 10 月 30 日 15 时 18 分许，一辆满载烟花爆竹的重型厢式货车往南昌方向行驶至沪昆高速 875KM+700 米处（分宜县境内）发生爆炸并起火，事故共造成 3 辆车辆损毁，4 人死亡，现场提取部分疑似人体组织 23 份。

2 提取方法与检验

2.1 剪取检材

取适量人体组织，尽量取深层肌肉，未烧焦碳化或鲜红颜色部分，依次编号分别置于 1.5mL 离心管中，稍微离心尽量将组织置于管壁底部。

2.2 模板 DNA 提取

采用 Chelex-100+DNA-IQ 磁珠提取法。将人体组织用 Chelex-100 提取后，吸取上清液置于新管中，加入 200μL 裂解液及 30μL1%蛋白酶 K，置于振荡恒温孵育器上 56℃、500rpm 2h，12000rpm 离心 3nim，取上清转入 1.5ml 离心管中，加入等体积吸附液和 10μL 磁珠，在漩涡振荡器上反复快速震荡几次，让 DNA 分子与磁珠充分结合 10min；之后放在磁分离架上，小心吸取废液，70%乙醇洗涤三次后烘干，加洗脱液 20μL56℃保温 10min，12rpm 离心 3min 备用。

2.3 扩增及检验

使用中德美联公司 17+1 试剂盒进行扩增，产物均用 ABI 3130XL 型基因分析仪电泳检测。

2.4 结果

使用 GeneMapper3.2 分析软件进行分析。人体组织（1~23 号检材）23 份及死者亲属血样（A~F 号检材）6 份，阴性对照未检出基因型，检验结果见表 1。其中 1~9、19、21、23 号为同一男性（简称：男 1）；10、20、22 号为同一男性（简称：男 2）；11、12~16、18 号为同一男性（简称：男 3）；17 号为一女性（简称：女 1）。经与死者父母血样比对，支持 C、D 为男 1 的生物学父母，支持 A、B 为男 2 的生物学父母，支持 E 与男 3 存在单亲遗传关系，支持 F 与女 1 存在单亲遗传关系。

表 1 23 份人体组织及死者家属血样检验结果

编号	基因座																	
	D3S1358	D13S317	D7S820	D16S539	PentaE	TPOX	TH01	D2S1338	CSF1PO	D19S433	VWA	D5S818	FGA	D6S1043	D8S1179	D21S11	D18S51	Amel
1	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
2	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
3	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
4	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
5	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
6	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
7	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
8	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
9	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
10	15/16	8/12	8/11	11	11/12	8	7	23/25	11/12	13	14/16	11	21/23	14/15	10/14	29/34.2	17/18	XY
11	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
12	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
13	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
14	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
15	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
16	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
17	14/17	10/11	8/11	9	5/11	8/11	9	23/24	10/12	15.2	17/19	11	22/23	12/14	10/11	31/33	14/15	XX
18	14/16	9/12	11	11/12	15/18	11	9	24/25	12/13	13	14/20	10	23	11/19	13/15	29/33.2	15	XY
19	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
20	15/16	8/12	8/11	11	11/12	8	7	23/25	11/12	13	14/16	11	21/23	14/15	10/14	29/34.2	17/18	XY
21	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
22	15/16	8/12	8/11	11	11/12	8	7	23/25	11/12	13	14/16	11	21/23	14/15	10/14	29/34.2	17/18	XY
23	16/17	8/9	8/11	10/13	11/15	8/11	7/9	19/24	11/12	13/14.2	14	10/11	18/21	11/12	11/13	31/33.2	12/14	XY
A	16	8	8/11	10/11	12/13	8	6/7	18/25	11	12/13	16/17	11	21/23	14/19	10/11	29/34.2	17/18	XY
B	15/16	8/12	11	9/11	11/13	8/12	7/9	20/23	12	13/14.2	14/17	8/11	23	12/15	14/15	28/29	16/17	XX
C	15/17	8	8/12	10/13	5/15	8	7/8	23/24	10/12	14/14.2	14/19	7/11	18/22	12/13	11/14	29/33.2	12/13	XY
D	15/17	8	11/12	10	5/15	8	8/9	23/24	10/11	13/14.2	14/17	7/10	18/22	12/13	11/14	29/33.2	13/14	XY
E	15/16	9/11	11/13	11/12	12/15	8/11	7/9	19/24	12/13	13/15.2	17/20	10/13	23	11	13	32.2/33.2	15/16	XY
F	14/17	11	8/11	9	11/17	8	9	19/23	10/12	15/15.2	17/19	11/14	22	13/14	10	32.2/33	14/15	XY

3 讨论

3.1 爆炸案的特点

重大爆炸现场人员伤亡较多，人体组织块通常比较多，大部分组织表面已烧焦或炭化，受高温、腐败和污染等因素影响，给 DNA 检验带来了很多困难。但是为了案件的定性及善后处理的需要，需在最短的时间内根据残留人体组织的 DNA 检验确定尸源。如何快速高效地识别现场尸块，进行身源鉴定，是法医物证学需要第一时间解决的问题。

3.2 DNA 的提取

本文笔者采用 Chelex-100+DNA-IQ 磁珠提取组织尸块，现场提取的检材是经过爆炸和大火烧过的分离组织块，被高温处理过的生物检材对 DNA 破坏很大，提取组织是关键，且检出难度大，DNA 含量会降解，容易受到污染，因此在 DNA 提取、PCR 扩增、电泳检测中要做好防污染措施。

【参考文献】

[1] 刘淑芳，吕晓革，王英元. 高度腐败组织不同 DNA 提取方法的比较 [J]. 法医学杂志，2009 (6)：408-409.

[2] 李万水，陈松，刘冰. "9·8" 爆炸案遇难者身源 DNA 鉴定 [J]. 刑事技术，2004 (3)：32-33.

[3] Baker. L. E., McCormick W. F., Matteson K. J., et al. A silicaBased mitocndrial DNA extraction method applied to forensic hair shafts and teeth [J]. J Forensic Sci，2001，46 (1)：126.

强奸致孕案件中胎儿 DNA 检验

陈海英，巫启民

(江西省赣州市公安局，341000)

在一些强奸案件中，受害人往往由于智障、年龄小、怕影响不好等因素，导致发现怀孕后才报案。在强奸致孕案件中，办案单位需要认定胎儿的生物学父亲，才能得以将犯罪嫌疑人绳之以法。孕中后期胎儿的 DNA 检验较简单，可提取胎儿 DNA 含量高的羊水、脐血、胎儿的血液、脑组织及皮肤组织等送检检验；孕早期，由于胚胎较小，加上人流时医生人流器械的刮取，人流下的胚胎组织中包含了大量的母体血液、子宫蜕膜等组织，检验时易被母体样本污染，较难一次检出单一的完整的胎儿 STR 分型。孕早期人流胚胎组织中，检验人员需在送检的人流组织中，找出胚胎的羊膜、绒毛膜或绒毛组织，才能检出胚胎的 DNA。现报道一例怀孕 50 天人流下胚胎组织中经绒毛检验检出胚胎的理想 STR 分型案例，最终认定犯罪嫌疑人。

1 案例资料

2016 年 4 月 14 日，钟某带其女儿（女，14 岁）到公安机关报案称：其女儿被邻居陈某（男，61 岁）强奸，现发现怀孕了。办案单位提取人流胚胎组织、受害人血样、犯罪嫌疑人陈某的血样送检要求亲子鉴定。

2 检验

将冰冻的胚胎组织室温解冻后，放入玻璃杯中，自来水浸泡清洗（尽量将母体血液清洗干净），至肉眼看到人流组织表层有透明状絮状飘浮物（胚胎的绒毛），用组织剪和镊子剪取少许放至装有纯

水的 1.5ml 的离心管中（离心管需装有纯水，因为绒毛呈白色半透明状，且易黏附在剪刀和镊子上），离心清洗 2 次，用 Chelex-100 提取模板 DNA。将提好的模板 DNA 应用 Identifiler Plus 试剂进行 10μL (9+1) 体系扩增，扩增产物在 3130XL 遗传分析仪上进行毛细管电泳分型，采用 GeneMapper 3.1 软件对 STR 基因座等位基因进行分析，获得理想图谱，与受害人及嫌疑人的 STR 分型比对，认定嫌疑人陈某为人流胚胎的生物学父亲。

3 讨论

孕 50 天的胚胎长约 1.2 厘米，胚胎外形似蚕豆，尚未成人型。胚胎组织结构已分化形成胎盘、卵黄囊、脐带、羊水等。其中构成胎盘的羊膜、绒毛膜组织由胚胎的滋养层细胞和胚外中胚层细胞分化而来，故其检出的 DNA 分型与胎儿 DNA 分型一致。因流产的胚胎组织中包含母体血液、蜕膜、绒毛等多种不同成分，要从胚胎组织中提取胎儿的相关检材，从形态学上肉眼最容易分辨的就是绒毛组织[3]。在胚胎早期，整个绒毛膜表面的绒毛均匀分布，在洗净母体血液，浸泡在纯水或生理盐水中时呈白色半透明绒球状。胚胎的羊膜组织与母体的蜕膜组织难于肉眼区分，故孕早期的胚胎人流组织检验胎儿的 DNA，最佳的应寻找胚胎的绒毛来检验。在胚胎人流组织清洗干净沾染的母体血液后，放入透明玻璃碟中，肉眼易发现胚胎人流组织呈白色半透明状的绒毛（见图 1）。另外在强奸致孕案件中，人流胚胎组织需 DNA 检验，最好及时送检检验，若未能及时送检的情况下，应放-20℃冷冻保存，忌用福尔马林浸泡。因为经福尔马林浸泡，组织会脱水变硬，绒毛组织与母体的蜕膜沾在一起，浸泡水中无法展开，从形态学上无法分辨，难以寻找剪取出绒毛组织，易检出母体的 DNA 分型，从而导致实验失败。

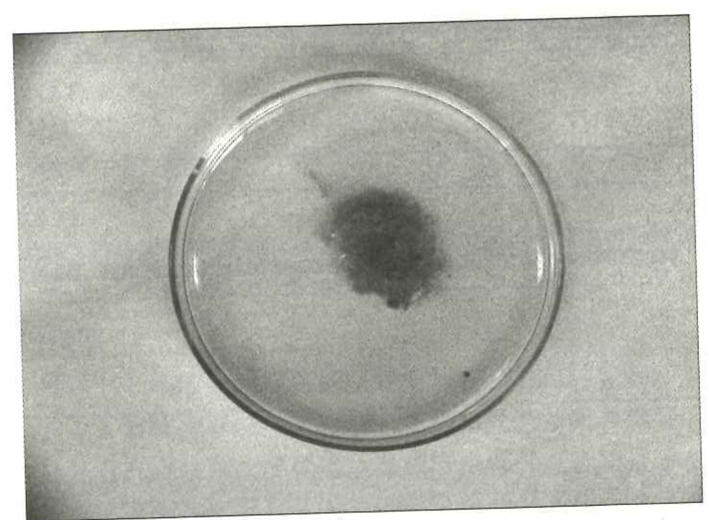


图 1 表层可见白色半透明状的绒毛的人流胚胎组织

【参考文献】

[1] 成令忠. 组织胚胎学（第 4 版）[M]. 北京：人民卫生出版社，1996：254-271.

[2] 乐杰. 妇产科学（第 4 版）[M]. 北京：人民卫生出版社，1998：34-36.

[3] 林添春，张晓宇，何顺宁. 13 例强奸致孕胚胎、胎儿 DNA 检验的分析 [J]. 司法实践，2015，9（中）：162-163.

人工拆分二组分混合斑破获抢劫案 1 例

巫启民[1]，陈海英[1]，程承光[2]
（1. 江西省赣州市公安局，341000；2. 江西省赣州市会昌县公安局，342600）

1 简要案情

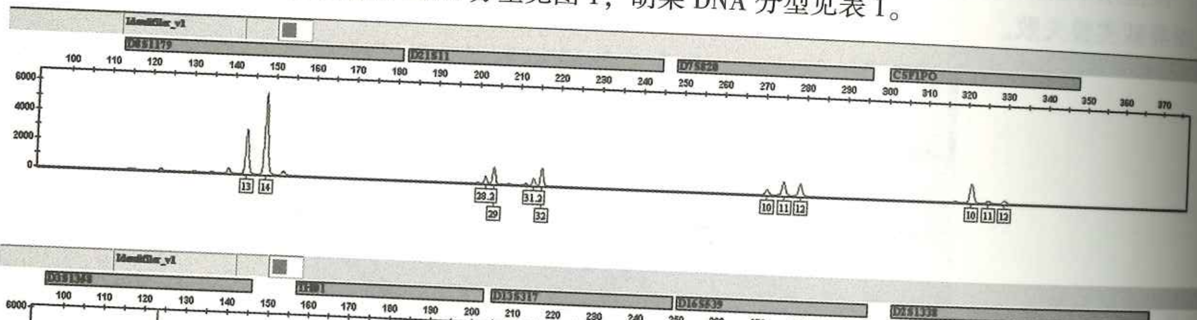
2014 年 5 月 1 日凌晨，会昌县城红旗大道与铁叶门路口胡某被人拦路抢劫，在反抗过程中右手手臂被犯罪嫌疑人咬伤一处，提取伤口处擦拭棉签送检。

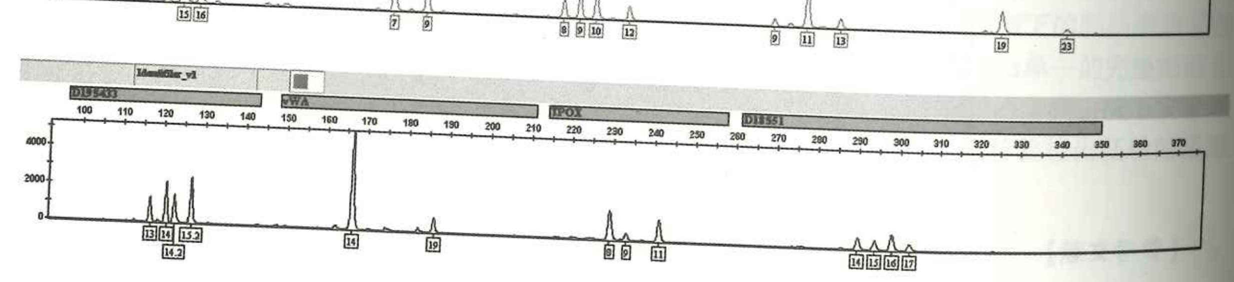
2 案件检验

剪取少许伤口处擦拭棉签，放入 1.5ml 离心管中，按硅珠法提取 DNA。剪取少许胡某血样直接扩增。应用 Identifiler™ Plus 试剂盒 10μL 体系进行 STR 复合扩增，扩增产物应用 ABI-3130XL 型 DNA 序列分析仪电泳分离和激光扫描分析，用 GeneMapperID V3.2 软件分析结果。

2.1 检验结果

伤口处擦拭棉签上检出混合 DNA 分型见图 1，胡某 DNA 分型见表 1。





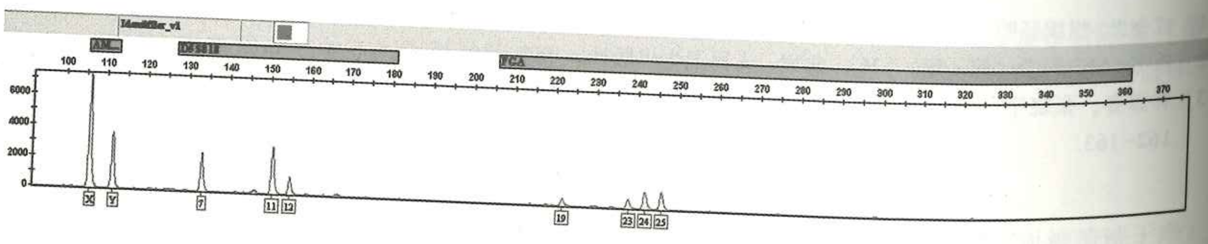


图 1 伤口处擦拭棉签 DNA 分型

2.2 拆分比对及复核检验结果

按照混合斑分析方法，对照胡某 DNA 分型，对伤口处擦拭棉签混合 DNA 分型进行人工拆分，得到嫌疑人的参考 DNA 分型见表 1。

将嫌疑人的参考 DNA 分型录入全国公安机关 DNA 数据库应用系统，比中犯罪嫌疑人欧某。欧某被抓捕归案后，对该案的犯罪事实供认不讳。采取欧某血样进行复核检验，其 DNA 分型见表 1。

表 1 STR 多态性检验及拆分结果

STR 位点	伤口处擦拭棉签 DNA 分型	胡某 DNA 分型	人工拆分的参考 DNA 分型	欧某 DNA 分型
D8S1179	13，14	13	14	14
D21S11	28.2，29，31.2，32	28.2，31.2	29，32	29，32
D7S820	10，11，12	10，12	11，12	11，12
CSF	10，11，12	11，12	10	10
D3S1358	15，16	15	15，16	15，16
TH01	7，9	7，9	7，9	7，9
D13S317	8，9，10，12	8，12	9，10	9，10
D16S539	9，11，13	9，13	11	11
D2S1338	19，23	19	19，23	19，23
D19S433	13，14，14.2，15.2	13，14.2	14，15.2	14，15.2
VWA	14，19	14，19	14	14
TPOX	8，9，11	8，9	8，11	8，11
D18S51	14，15，16，17	15，17	14，16	14，16
AMEL	XY	XX	XY	XY
D5S818	7，11，12	11，12	7，11	7，11
FGA	19，23，24，25	19，23	24，25	24，25

3 讨论

3.1 混合斑的形成及提取

混合斑是指 2 名或 2 名以上个体的血液或体液、分泌液混合形成的斑迹。本案中被害人在抵抗犯罪嫌疑人的侵害过程中，右手手臂被犯罪嫌疑人咬伤，在伤口处遗留犯罪嫌疑人的唾液斑，同时被害人因受伤在伤口处及周边会有表皮剥脱和少量血迹，形成混合斑的机会较高，在提取过程中用棉签通过滚动擦拭法擦取伤口处及周边可以提高检出率。

3.2 人工拆分

一般而言，对于二组分构成的混合斑，单个 STR 基因座会出现 1 个、2 个、3 个或 4 个等位基因。本案提取的伤口处擦拭棉签检出的 DNA 分型中多个 STR 基因座同时存在超过 2 个等位基因，且单个 STR 基因座出现了 2 个、3 个或 4 个等位基因，提示为 2 组分构成的混合斑。该混合分型包含胡某的 DNA 分型，且 2 组分峰值差异明显，条件较好，拆分较容易。因此，可以参考已知样本胡某 DNA 分型进行人工拆分。首先通过 D21S11、D13S317、D19S433、D18S51、FGA 等有 4 条带的基因座推断出 2 个组分大致的混合比例，然后以此为根据，对照胡某 DNA 分型拆分出另外一个组分的参考 DNA 分型。

3.3 检索比对分析

在检案中常碰到峰值差异不明显，部分基因座难以拆分或无法拆分的情形，这时需要将难以拆分或无法拆分的基因座忽略，只保留可靠有效的基因座，人工录入 DNA 数据库快速比对平台进行检索

查询。比中对象后，再查看其他难以拆分的基因座是否依然支持该犯罪嫌疑人与受害人混合。当检索出的嫌疑对象过多时，办案单位可考虑从地域、年龄等特征进行初步筛选并采集嫌疑对象血样，然后通过扩大 STR 位点数进行常染色体 STR 检验或 Y-STR 检验等方式进行复核比对。

【参考文献】

［1］［美］John M. Butler. 法医 DNA 分型——STR 遗传标记的生物学、方法学及遗传学［M］. 侯一平，刘雅诚，译. 北京：科学出版社，2007：117-120.

［2］伊海，何得元，贾东涛，等. 混合基因型拆分国家库破案 1 例［A］. 葛百川. DNA 数据库建设应用成果与展望Ⅲ——第三届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选［C］. 北京：中国人民公安大学出版社，2013，250-251.

利用 Y-STR 检验技术侦破一起杀人案的思考

杨小宝，敖　勇，周玉娟

（江西省宜春市公安局，336000）

某年 1 月，我市利用 Y-STR 检验技术成功侦破了万载“10·14”杀人案，这是我市利用 Y-STR 检验技术破获的第一起案件。下面笔者结合该案的 DNA 检验和 Y-STR 家系排查应用方法，谈几点认识和体会。

1　案件材料

1.1　简要案情

某年 10 月 14 日 16 时许，宜春市万载县株潭镇红星村村民叶某报警称：其邻居家小女孩高某某（女，11 岁）被人用刀捅伤，高某某的房东龙某某（女，70 岁）被杀。

1.2　检验与分析

DNA 技术人员通过对现场遗留的大量血迹进行检验，成功检出一男性成分。结合现场走访、现场勘查和分析，确定犯罪嫌疑人为男性，万载本地口音，年龄在 15~25 岁，左手受伤，对现场较为熟悉。随后，专案组相继采集案发地符合条件人员的血样四百余份送 DNA 实验室检验，均被排除，案件就此陷入僵局。

虽然我市还未开展 Y-STR 检验技术，且案发地是地处湘赣两省数县市交界处的人口大镇，流动人口多，但 DNA 技术人员结合案情还是果断向专案组建议进行 Y-STR 家系排查。专案组随即组织专人，以案发地为中心，对周围 5 公里内的村庄进行家系排查。经过 20 多天努力，采集了 120 余个姓氏 600 多份家族人员血样进行 Y-STR 家系排查，最后发现方姓家族与嫌疑人在现场遗留的血迹的 Y-STR 分型一致。随即通过对方姓家族符合条件人员进行常染色体 STR 检验，方某某（男，16 岁，在校学生，系死者孙子）与嫌疑人在现场遗留的血迹的 DNA 分型数据完全一致。随后，侦查员将正在学校上课的犯罪嫌疑人方某某抓获。经审讯，犯罪嫌疑人方某某对犯罪事实供认不讳。至此，该案成功告破。

2　讨论

2.1　各级领导的高度重视是保障

此案发生后，市县两级党委、政府和公安机关高度重视，主要领导亲自过问，多次做出重要批示。

特别是在进行常染色体和 Y-STR 家系大规模排查时，领导亲临一线，靠前指挥，多方协调，全力保障，既当指挥员又当战斗员，极大地鼓舞了全体参战民警的士气，坚定了必破此案的信心和决心。

2.2　Y-STR 检验技术的成功运用是关键

犯罪嫌疑人作案后，不但继续在学校上课，而且又是死者的孙子，这些都极大地麻痹了专案组民警，先后两次逃过了专案组的排查。在案件陷入僵局时，DNA 技术人员迎难而上，果断提出运用 Y-STR 检验技术进行家系排查。在前期家系排查结果不理想的情况下，没有退缩，指导专案组人员查漏补缺，最终比中方姓家族破获该案。事实证明运用 Y-STR 检验技术进行家系排查确实是案件成功侦破的关键。

2.3　过硬的专业技能和扎实的工作作风是基础

利用 Y-STR 技术破案，在本市是第一次，没有可以借鉴的经验。为此技术人员发扬连续作战的精神，克服种种困难，加班加点，查资料，建模型，手把手地教侦查员进行 Y 染色体采集建库工作。在前期的家系调查中，专案组只安排一个工作组进行调查，认为查阅族谱可以方便家系排查，通过工作发现，查阅族谱费事费力，虽可提供一些情况，但效果不理想，有些姓氏的族谱修订时间较早，查阅困难，且大多数人的族谱上的姓名与现实生活中的姓名完全不同，致前期工作中耗费了大量精力，延长了案件侦破时间。之后，技术人员根据进展情况提出结合姓氏分布以村民小组为单位进行调查，此项举措，大大加快了工作进度。

【参考文献】

［1］郑秀芬. 法医 DNA 分析［M］. 北京：中国人民公安大学出版社，2002：300-312.

［2］吕国坚. Y-STR 家系排查工作方法［A］. 葛百川. DNA 数据库建设应用成果与展望Ⅲ——第三届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选［C］. 北京：中国人民公安大学出版社，2013：28-30.

综合应用混合 DNA 破获凶杀案

王卫华[1]，刘　平[2]，周　腾[1]

（1. 山东省烟台市公安局刑侦支队，264003；2. 山东省招远市公安局刑侦大队，265400）

1　案例资料

2016 年 2 月 22 日（农历正月十五）9 时许，招远市夏甸镇留仙庄村李某（男，71 岁）被人发现在自家门前死亡。经尸体检验，发现死者背部、胸部多处刀捅伤，手掌、手臂多处划伤，死因为失血性休克死亡。

2　案件调查

办案民警围绕死者生前社会关系走访发现，死者李某平常独居，与邻居和睦相处，无矛盾，一时找不到侦破案件的突破口。

3　现场勘验和物证提取

案发后，DNA 技术人员从现场地面、墙壁上提取了 26 处喷溅状、触摸状、擦蹭状血迹和死者衣服、指甲带回 DNA 实验室进行检验。

4 DNA 检验过程和检验结果

经检验，现场血迹均为死者所留，在死者左手指甲、右手指甲中均检出混合 DNA 分型，经分析为两名男性，其中一人为死者所留，结合其生活习惯，另一人应为犯罪嫌疑人所留。DNA 技术人员又加做 Y-STR 检验，检出混合 Y-STR 分型，结合死者 Y-STR 分型，拆分出一嫌疑人 Y-STR 分型。

5 讨论

5.1 仔细勘查分析现场，精准提取有价值的生物物证

该起凶杀案件，是否能提取到犯罪嫌疑人的生物物证，现场分析很重要，本案中，虽然死者李某年纪大、体力弱，但从现场分布的血迹、受伤程度来看，应该与犯罪嫌疑人有挣扎搏斗，可能与犯罪嫌疑人有近距离接触，抓伤犯罪嫌疑人，因此在提取现场大量血迹的同时，又提取了死者十指指甲进行检验。

5.2 利用混合 DNA 和 Y-STR 检验结果，指导 Y-STR 家系排查

检验出混合 DNA 分型后，立即将分析结果告知招远办案人员，重点关注头面部及身体裸露部位有抓痕人员进行走访排查。由于案件一直没有进展，DNA 技术人员了解到被害人所居住村庄远离城镇、地理位置偏僻、人员流动稀少，结合实际，联想到犯罪嫌疑人极有可能是本村人，通过检验 Y 染色体可以确定犯罪嫌疑人的父系家族，决定利用 Y-STR 检验技术为侦查提供线索。办案民警以案发村庄为重点，广泛发动群众开展调查摸排，连续奋战 20 余天，走访群众 300 余户、600 余人，排查重点人员 220 余人。在 DNA 技术人员指导下，招远警方先后共采集该村 17 个家系 156 份血样，送往实验进行检验。

5.3 克服混合、突变困难，成功锁定嫌疑人

本案中死者李某指甲内检出常染色体 STR 分型为男男混合型，不易拆分，但可以结合死者李某 Y-STR 分型对混合 Y-STR 分型进行拆分，拆分出嫌疑人 Y-STR 分型。Y-STR 基因座是指位于 Y 染色体特异区域的 STR 基因座，为正常男性独有，同一父系的男性具有同样的 DNA 分型，但其突变率高。经先期检验 17 个家系 96 人 Y-STR 数据，发现该村王姓家系与现死者指甲内拆分出的犯罪嫌疑人 Y-STR 有一个位点的不符合，其余均相符。DNA 技术人员认为这种情况可能系突变所致，于是果断指导招远警方采集该村王姓家族中重点人员，在招远送检的第二批 60 份王姓人员血样中成功锁定犯罪嫌疑人王某红（男，37 岁，夏甸镇留仙庄村人），并在其住处搜查到作案凶器折叠刀一把，从拆开的刀缝内检出死者李某 DNA 分型，为案件移送提供了强力技术支撑。

砸车玻璃盗窃车内财物类案件现场接触类 DNA 发现、提取和检验方法初探

郭晓涛，杜 勇

（河南省鹤壁市公安局刑科所，458030）

1 前言

在本实验室受理的各类检材中，特别是公安部部署打击“盗抢骗”专项行动以来，各类接触 DNA 检材迅猛增加。如何从现场提取接触 DNA 检材，针对不同载体的脱落细胞检材如何检验，成为

刑事技术亟待解决的问题。

2 材料与方法

2.1 材料或研究对象

本文从砸车玻璃盗窃车内财物类案件出发，笔者在 2017 年第一季度和辖区基层技术员一起出堪的砸车玻璃案件共计 143 起，其中现场原物提取检材 158 份、干湿二步擦拭转移提取检材 163 份、粘取转移提取检材 305 份，对检验结果进行统计，试图为同行提供些许参照。

2.2 现场接触 DNA 检材的发现方法

2.2.1 可见光法

借助自然光，利用多波段光源、激光勘查仪作为辅助工具，从不同侧面对侵害客体及周围进行观察，发现作案人遗留的接触 DNA 检材。。

2.2.2 光学发现法

紫光（410nm）配黄眼罩可以发现汗液指纹。

蓝光（450nm）配红眼罩可以发现体液、荧光粉末刷显指印、荧光染色剂处理后指印等接触 DNA 检材。

蓝绿（485nm）可以发现 DFO 处理后指印、罗丹明 6G 处理后指印、荧光粉末刷显指印等接触 DNA 检材。

绿光（520nm）可以发现汗潜指印、茚三酮或 DFO 处理后指印等接触 DNA 检材。

2.2.3 化学显现法

茚三酮与手印物质中的氨基酸发生反应，氨基酸被氧化成醛，放出氨和二氧化碳，茚三酮则被还原成还原型茚三酮，并与氨、茚三酮进一步缩合成鲁赫曼紫，可以显现胶带纸门板、刀柄、水杯等载体上的指纹，与手印中的氨基酸反应，确定部位。

DFO（1，8—二氮芴—9—酮）与手印中的氨基酸、蛋白质发生反应，生成一种淡紫红色化合物，可以显现指纹。

硝酸银与汗液中的氯离子反应，生成的氯化银在紫外线的照射下吸收光能发生光解反应，分解出黑色银粒，可以显现指纹。

用 2.1 步收集到的检材，放入 0.5ml 离心管中，按照 GA 383—2014 的方法进行 DNA 提取。

取离心后上清，等待进入 PCR 程序。

2.3 现场接触 DNA 检材的提取方法

2.3.1 原物提取

易携带的带有触摸痕迹的物品原物整件提取，如犯罪嫌疑人遗留下的改锥、弹珠等作案工具。

2.3.2 干湿两部擦拭

先用适量湿度的棉签擦拭，随后立即用干棉签擦拭，一起包装同时送检。同一方向擦拭数次，转动棉签擦拭位置，范围以 2cm×2cm 为宜。适用客体如车门、作案人触摸过得整块玻璃上留下的接触痕迹等。

2.3.3 粘取

利用脱落细胞粘取器对接触类检材的客体表面进行粘取，对于玻璃等非常光滑的客体，适用半面粘取法（粘取器膜片与客体表面呈 45°角，用粘取器 1/2 面对准客体极力粘取 3~5 次，再用另 1/2 面极力粘取 3~5 次，最后垂直客体表面极力粘取 10~15 次）。

2.4 脱落细胞 DNA 检验方法

2.4.1 手工 M48 法

用 2.3 步提取到的检材，放入 1.5ml 离心管中，加入 300μL 的 G2、30μL PK，混匀，56℃保温

1h，振荡去载体，13000rpm 离心 5min。

将离心上清液转移至新的 1.5ml 离心管中，加入 900μL 的 MTL、30μL 的磁珠 B，放置到生物摇匀仪上吸附 15min。

混匀后将样品管放在磁力架上，将磁力架和样品组合体反复颠倒，吸出溶液。

加入 500μL 的 80%乙醇溶液，摇匀样品溶液，放在磁力架上，将磁力架和样品组合体反复颠倒，吸出溶液。（重复此步骤三次。）

重复上一步骤三次，最后一次去除所有溶液。

将离心管放到加热块上，打开管盖，65℃烘干。

在每个离心管中加入 38μL 水，65℃孵育 5min。

从加热块上取下离心管，13000rpm 离心 1min，迅速置于磁力架上，将溶液转至0.5ml离心管中，等待进入 PCR 程序。

2.4.2　*手工 D 盾超敏法*

用 2.3 步提取到的检材，放入专用套管中，然后在检材上滴加 160μL 的裂解混合液（裂解液 A、裂解液 B 和 10mg/mlPK 按 5∶1∶1 混合），小心盖上管盖，56℃保温 30min，99℃变性 5min。

裂解结束后，17000rpm 离心 2min，弃离心套管。加入 1000μL 吸附液和 16μL 吸附珠，室温静置 15min。

静置完毕后，8000rpm 离心 30s，去除上清（先将管中液体倒掉，然后 8000rpm 同向离心 30s，用移液器将剩余的液体吸干净）。

在离心管中加入-20℃漂洗液 50μL，充分振荡，将吸附珠和漂洗液混匀，再加入-20℃漂洗液 700μL，混匀后去除上清，方法同上。

开启管盖，56℃孵育 2min。

加入洗脱液 20μL~50μL，混匀后 56℃保温 15min，等待进入 PCR 程序。

另外，还可利用 Identifiler® plus 试剂在 ABI9700 扩增仪上进行复合扩增（扩增采用 20μL 体系，其中样品为 5μL，扩增产物在 ABI3500XL Genetic Anlisyer 上进行检测），检测结果利用 Gene Mapper ID-X 软件进行分析得到结果。

3　结果统计

将以上实验获得有价值图谱（包含 13 个 STR 基因座以上的分型）的结果进行统计，得到下表：

结果统计表

		手工 M48 法（各检验 50 份检材）		手工 D 盾超敏法（各检验 93 份检材）	
		混合分型	单一分型	混合分型	单一分型
原物提取	干湿两步擦拭	23	13	43	22
	粘取	21	10	42	21
		手工 M48 法（检验 50 份检材）		手工 D 盾超敏法（检验 113 份检材）	
		混合分型	单一分型	混合分型	单一分型
干湿两步擦拭转移		18	12	37	23
		手工 M48 法（检验 100 份检材）		手工 D 盾超敏法（检验 205 份检材）	
		混合分型	单一分型	混合分型	单一分型
Y 粘取转移		43	26	103	62

4　讨论

据不完全统计，在本实验室受理的辖区内各种接触 DNA 检材中，检出率在 30%~40%；市局刑科所痕迹、DNA 专业技术人员与基层技术员捆绑出现场以后，我们的砸车玻璃盗窃车内财物案件接触 DNA 检材检出率均在 60%以上，结果令人惊喜。

笔者对检出率大幅提高的原因进行总结如下：一是对高度负责，对现场进行深度分析。具体到砸车玻璃盗窃车内财物案件现场，要分析作案人作案方法，结合受害人对汽车表面和车内财物进行梳理，分清受害人和作案人的举止规律，有选择地对现场触摸痕迹进行提取，“不提则已、提则提准”。二是要携带足够的技术装备，运用正确的发现、提取方法。“巧妇难为无米之炊”，砸车玻璃盗窃车内财物案件多为系列案件，要用足用尽技术手段，对案件现场进行勘查，发现作案规律。根据作案人的作案规律，对现场进行全面、细致的勘查，提取到有价值的物证。三是要为 DNA 实验室配备足够的技术员，确保有充足的时间和精力对检材进行检验。结合前两条出堪现场，必然会导致大量的接触类检材被送检到 DNA 实验室，此时认真细致地对每一件物证进行检验显得尤为重要。配备足够的 DNA 技术人员，是提高检出率的充分条件。及时对检验方法进行总结，不断优化操作步骤，可以使检出率不断提高。笔者发现，在运用手工 M48 法对检材进行裂解时，裂解液以没过检材为宜；在运用手工 D 盾超敏法对检材进行裂解时，裂解液以浸润检材为宜。利用手工 M48 法对干湿二步擦拭棉签进行 DNA 提取检出率较高；利用手工 D 盾超敏法对粘取胶带进行 DNA 提取检出率较高。

综合利用常染色体数据库及 Y 家系排查成功破获系列强奸案

梁　英[1]，闫会娜[1]，刘　欣[2]

（1. 河南省濮阳市公安局，457000；2. 河南省中原油田公安局，457000）

1　案件资料

2015 年 7 月 16 日范县王楼镇路庄村村民张某某（女，18 岁）在家中被人强奸。生物物证在第一时间被送到 DNA 实验室进行检验，通过检验，成功得到一男性 DNA 分型后，录入全国公安机关常染色液体 DNA 数据库，立即比中 2015 年 6 月 19 日范县濮城镇玉张村闫某某在家被强奸案件，2 起案件得以并案侦查。

通过分析，我们发现这两起案件案发地不远，都是入户强奸，分析犯罪嫌疑人应该是惯犯，应该还有案件没有被串并上。我们在 DNA 数据库中筛查近几年所有范县送检的未破强奸案，对这些案件的生物检材再次进行梳理。发现 2012 年 10 月 16 日范县杨集乡民义庄村杜某某被强奸案件的生物物证为一混合 DNA 分型，实验室人员通过对混合图谱进行拆分分析，发现该混合分型包含有串并案件所得的一男性 DNA 分型，该三起案件成功串案。

案件串并后，考虑三起案件案发地相对集中，周边均为长期居住在此地的农民，民风纯朴，大部分均保留了几百年的家谱迁移记录，符合使用 Y 家系排查的条件。我们检测到物证 Y-STR 分型后立即录入《河南省公安机关 Y 家系排查分析系统》，成功比中附近村庄一路氏家系，通过对该家系的迁入迁出情况进行追踪，成功锁定一犯罪嫌疑人路某。为了不打草惊蛇，采集其妻子和女儿的血样进行比对，与物证 DNA 符合三联体生物学遗传关系。立即控制犯罪嫌疑人，犯罪嫌疑人百般抵赖，拒不

承认犯罪事实，实验室又进一步对其本人血样进行 DNA 检验，通过同一认定确认三起案件生物物证上的 DNA 均来自于该犯罪嫌疑人。该起系列入室强奸案件成功告破。

2 讨论

2.1 常染色体 DNA 数据库并案是本案成功的关键

在检验并使用数据库成功并案的情况下，实验室人员抱着强烈的责任心，通过对本地未破强奸案件逐案筛查，发现一起可以串并的疑似案件，进一步利用混合图谱拆分的办法，使 3 起入室强奸案件得以并案成功并案。

2.2 Y 家系数据库的建立为案件侦破奠定了基础

基于 Y-STR 可以准确反映个体之间的遗传进化关系的特征以及在河南多起大案中的成功应用，2012 年河南省公安厅部署了全省的 Y 数据库建设工作，并开发了《河南省 Y 数据库分析排查系统》软件。濮阳市公安机关 Y 家系排查分析系统建成于 2012 年，并利用三年的时间基本上建立了覆盖全市的 Y 家系系统。该系列案件发生地范县已于 2014 年年底成功完成所有家系的录入工作，目前已有 70%家系的完成 DNA 数据的录入工作。基于以上的数据库建设的基础，该系列案件的 Y 数据一经录入，成功比中可疑家系。经过后期的调查走访及家系溯源，成功锁定犯罪嫌疑人。

2.3 常染色体数据库和 Y 家系排查结合为案件侦破提供了保障

常染色体检验分析与 Y 染色体有案件中灵活、有机结合可以大大提高利用 DNA 破获案件的力度，这就需要实验室检验人员扎实的理论基础和灵活运用能力，以 Y 染色体为引导，以常染色体检验为验证，逐步推进，步步深入，才能更好地侦破案件。

【参考文献】

[1] 李军，姜先华，于蛟. 混合生物样品的组分分析及其 STR 基因型判定 [J]. 中国法医学杂志，2004，19 (1): 3-5.

利用 Y-STR 技术快速侦破盗窃电缆案

杨新伟，兰丽杰
(河南省三门峡市公安局刑侦支队，472000)

1 简要案情

2017 年 2 年 13 日，河南省渑池县仁村乡中州铝建三号罐笼进内的一盘电缆线被盗，重量 4 吨左右，价值 40 万元。

2 现场勘查情况

由于该案件发生于春节放假期间，发现案件已过去两天。对案件的侦破难度比较大。案发期间又下过一场小雪，对现场勘查造成了一定难度。由于被盗物品体积大，重量大，分析该案件一定是团伙作案，经过在现场附近和周围进行勘验，提取到电缆线皮一段和烟头 5 枚。

3 检验过程

DNA 室技术人员对烟头用常规的 Chelex-100 法进行提取 DNA，对电缆线皮用植绒棒转移后采用美国 AB 公司生产的 PrepFiler Express BTALysis 试剂盒进行纯化、使用 AutoMate Express™ 自动化法医 DNA 提取系统提取。应用 PP21 法医检测试剂盒、Yfilerplus 试剂盒分别进行常染色体和 Y-STR 符合扩增，然后通过 DNA 测序仪进行数据分析。成功在烟头上检出 5 个人的 STR 分型及 Y-STR 分型。其中一枚烟头与电缆线的 STR 分型及 Y-STR 分型结果相同。

4 入库比对

DNA 室迅速将获取的分型分别录入“全国 DNA 数据库”和“河南省公安机关 Y-STR 家系排查分析系统进行检索比对”。STR 分型未比中相关人员，但 Y-STR 分型成功比中与渑池相邻的义马市千秋镇办事处千秋村委会的张天水家系。专案组迅速对该家系进行深入细致的排查。发现该家系中的张某伟有重大嫌疑，此人以前曾因盗窃和强奸入狱，刚释放不久。

5 抓获认定嫌疑人

专案组经过技术侦查很快在洛阳将该嫌疑人抓获并提取血样进行比对，认定与一枚烟头和电缆线皮上检出的分型一致。在证据面前，犯罪嫌疑人交代了犯罪事实和同伙 4 人，并带破渑池县 2016 年 11 月 6 日华能电厂盗窃电缆案。

6 讨论

Y 家系数据库的建立为案件侦破奠定了基础。基于 Y-STR 可以准确反映个体之间的遗传进化关系的特征，河南 Y 数据库建成，在案件侦破中发挥了巨大的作用，全省也通过 Y 库破获了一些陈年积案。同时也为我们日常案件的侦破打下了良好的基础。常染色体检验分析与 Y 染色体库在案件中有机结合可以大大提高利用 DNA 破获案件的力度。在日常检案中，我们对能检出常染色体-DNA 的现场物证都再检验 Y-STR DNA 并入库，对提高 DNA 技术在侦破案件的效率上有了很大的帮助。

该案的成功侦破就是我们在现场检材检出常染色体-DNA 的同时也加做了 Y-STR DNA，通过 Y-STR DNA 库和常染色体-DNA 的联合应用，为快速侦破案件起到了关键性作用。

南阳利用 Y-STR 检验法成功锁定嫌犯快速侦破“8·16”系列寻衅滋事案

曾国强，尹 豪
(河南省南阳市公安局物证鉴定所，473000)

1 简要案情

2016 年 8 月 5 日至 16 日，南阳市卧龙区北京路沿线区域先后发生多起犯罪嫌疑人驾驶摩托车，持空酒瓶无故袭击路边其他骑乘摩托车或电动车人员的寻衅滋事案件，社会影响极其恶劣。

2 现场勘查及串并侦查情况

2016 年 8 月 16 日 18 时 50 分和 19 时 5 分，市局 110 指挥中心相继接到两位受害人的报案，均自称在南阳市北京路被一名骑摩托车的男子用啤酒瓶打伤头部，该男子作案后逃离现场。接报后，市局刑警支队和高新派出所值班民警迅速赶赴现场开展现场勘查和走访调查工作。同时，立即调集巡防力量对北京路沿线区域加强巡逻盘查，力争发现抓获犯罪嫌疑人。当晚 20 时许，巡逻民警驾车行至北京路世纪星假日酒店附近时，发现一名男子驾驶摩托车自北向南行驶，天色已往，该男子头盔面罩仍向下遮挡面部，形迹可疑，遂要求其停车接受检查，该男子立即驾驶摩托车加速离开北京路主道，仓皇逃离现场，巡逻民警追击未果。

上述两起案件一起位于北京路与麒麟路交叉口向北 50 米路边，另一起位于北京路与中州路交叉口向北 200 米纺织城西门路边，均位于北京路主路沿线，直线距离 1.5 公里。当晚发现拦截嫌疑人现场位于北京路世纪星假日酒店门口路边，系两起案件现场中间位置。根据案发时间和三个现场的地理位置关系，现场勘查人员分析嫌疑人可能在北京路主路沿线来回徘徊伺机寻找作案目标，遂分组对三处现场及北京路主路沿线嫌疑人可能经过的地方进行地毯式细致勘查。经过 2h 的细致工作，在发现拦截嫌疑人现场以南 20 米处的非机动车道上发现一只崂山牌啤酒空瓶，瓶身完好，下部有新鲜擦划痕迹，结合案情分析应是嫌疑人驾驶摩托车逃避盘查时遗落在路边。勘查人员迅速对该啤酒瓶按照规范进行提取包装，并连夜送市局刑科所进行检验。

同时，市局刑警支队迅速组织人员进行综合研判和分析串并，发现 8 月 5 日以来市区北京路沿线先后发生驾驶摩托车持空酒瓶袭击路边其他骑乘摩托车或电动车人员同类案件 17 起（除 8 月 16 日晚拦截嫌疑人现场提取到空啤酒瓶物证外，其余现场均未提取到有价值物证）。刑警支队进一步充实侦技力量，组成专案开展调查。通过逐案回访受害人，及调取案发现场和周边区域视频监控信息，把发案时间在白天的案件作为重点进行调查和研判，分析确定犯罪嫌疑人体态中等，年龄在 20~45 岁，作案时驾驶一辆深色踏板摩托车，该车无前牌，后牌照向上卷起，无法确定具体号牌；嫌疑人戴银灰色头盔，上身穿蓝色防晒衣，下穿灰色短裤，脚穿皮凉鞋，作案工具系崂山牌啤酒空瓶。通过视频侦查专案组确定了嫌疑人活动轨迹，划定北京路铁路桥东北方向的陈铁岗村为重点排查区域，一方面组织力量对陈铁岗村及附近区域进行重点守候和摸排调查，另一方面重点对提取的崂山牌啤酒空瓶进行 DNA 检验。

3 运用 Y-STR 技术破案情况

8 月 16 日晚，市局刑科所 DNA 实验室组织经验丰富、技术过硬的业务骨干对现场提取的“崂山牌啤酒空瓶”研究开展提取检验工作。一是细致分段提取检材。分析认为该啤酒瓶应系嫌疑人饮用后再作案使用，首先在瓶口处使用生物物证提取棉签进行转移提取；其次，对啤酒瓶上嫌疑人可能接触的瓶颈、瓶体部位分别采取“二部擦拭法”，使用生物物证提取棉签进行转移提取，在该啤酒瓶上共提取检材 10 份。二是确定纯化提取方案进行检验分型。由于啤酒瓶上遗留生物物证应系嫌疑人脱落细胞，根据客体材质及检验工作需要，市局 DNA 实验室技术人员研究采用磁珠法进行纯化提取，连夜对转移提取的 10 份棉签采用美国 AB 公司生产的 PrepFiler Express BTA™ Lysis 试剂盒进行纯化、提取，应用 PowerPlex® 21 System 法医检测试剂盒、Yfiler® Plus PCR Amplification Kit 试剂盒分别进行常染色体和 Y-STR 复合扩增，然后通过 DNA 测序仪进行数据分析。经过近 8h 的连续工作，成功在啤酒瓶的瓶口处和瓶颈处提取到了同一男性的 STR 分型及 Y-STR 分型。三是入库比对确定家系。DNA 实验室迅速将获取的分型分别录入“全国 DNA 数据库”和“河南省公安机关 Y-STR 家系排查分析系统”进行检索比对，STR 分型未比中相关人员，但 Y-STR 分型成功比中南阳市新野县汉华街道办事处樊楼居委会樊德安家系。四是深入查找确定嫌疑人。比中家系后，专案组迅速派人赴新野县

汉华街道办事处樊楼居委会对樊德安家系成员进行深入细致的排查，通过两天的工作，8 月 19 日发现樊德安家系有一分支现长期定居在南阳城区，于是侦查人员转战南阳继续调查，8 月 20 日排查发现该家系中范某阁（男，汉族，1982 年 9 月出生，住南阳市卧龙区车站北路 54 号）体貌特征与嫌疑人相似，并拥有一辆车牌号为豫 R55×××的铃木踏板摩托车，与嫌疑人作案时驾驶的摩托车特征相符。专案组迅速以范某阁为重点开展进一步摸排调查。五是抓获认定嫌疑人。根据前期视频侦查确定的嫌疑人活动重点区域，专案组很快发现确定了范某阁在南阳城区陈铁岗村的暂住地。技术人员通过勘查现场，发现了后车牌上卷的豫 R55B25 铃木踏板摩托车，以及与系列案件嫌疑人作案时种类特征相符的银灰色头盔和蓝色防晒衣，经 NDA 检验分别在头盔面罩、防晒衣衣领处检出同一男性 STR 分型，并与 8 月 16 日晚在嫌疑人逃跑现场提取的崂山牌啤酒空瓶上所检出的 STR 分型一致。通过进一步工作，8 月 21 日专案组在桐柏县淮源镇将犯罪嫌疑人范某阁抓获归案，经提取其血样检验比对，认定在崂山牌啤酒空瓶上所检出的遗传物质系范某阁所留。在大量事实证据面前，犯罪嫌疑人范某阁对有关犯罪事实供认不讳，至此案件成功告破。

利用 DNA 微量检验技术与数据库比对破获五起命案积案的思考

赵　煜，李　霞，李盈惠，张　瑜，张士帅
（河南省商丘市公安局犯罪侦查支队，476000）

1 案件资料

案例 1：2003 年 12 月 13 日，柘城县张桥乡大魏村村民张某真被杀死在住处。柘城县公安局在梳理积案物证工作中，再次将生物检材送检，DNA 室技术人员通过二步擦拭法提取被害人指甲，用 M48 磁珠法提取结合 Micro-100 纯化柱浓缩法，成功检验出完整的单一男性 STR 分型结果和 Y-STR 分型，并及时录入全国公安机关 DNA 数据库，DNA 室一直关注此案侦破情况，定期到其他单位数据库中进行快速比对。2014 年 1 月 20 日，技术人员在对新采集入库数据进行例行比对时，成功比中外地建库人员杨某的。经与采集录入地实验室核实相关信息，确认无误后，专案组于 2014 年 1 月 23 日在上海市将犯罪嫌疑人抓捕归案，经双方实验室再次复核检验，其供述了犯罪事实。充分体现了 DNA 技术已成为精确打击犯罪的有力武器，逐步成为公安核心破案力的新增长点。

案例 2：2000 年 12 月 21 日，梁园区南郊宋木吴村村民曹某福在梁园市场烟草第三批发部值夜班期间，被人捆绑杀害，同时被抢走大量现金和价值贵重的物品。现场物证于 2014 年 12 月 12 日重新送市公安局 DNA 室进行检验。由于检材陈旧，DNA 技术人员对提取的检材 DNA 模板进行浓缩纯化梯度扩增，确保 DNA 数据客观反映犯罪嫌疑人真实信息。运用粘取法提取送检的案发时塞在死者嘴中咽喉部位的手套，结果在其上成功检验出完整的单一男性 STR 分型结果，并及时录入全国公安机关 DNA 信息数据库。

2014 年 12 月 21 日，DNA 室技术人员依托 DNA 数据库系统，成功比中该案犯罪嫌疑人张某生。技术人员第一时间向支队领导汇报，支队领导高度重视，一方面通知原办案单位按照信息立即进行核查；另一方面要求 DNA 实验室迅速与张某生 DNA 信息的原采录单位取得联系，核实调取相关信息，确保准确无误。12 月 24 日，专案组将犯罪嫌疑人张某生抓获。采集其血样再次送到 DNA 实验室进行复核检验，DNA 信息完全一致。经审讯，犯罪嫌疑人张某生交待了伙同他人抢劫杀人的事实。至此，这起积压了 14 年的命案积案，通过 DNA 检验技术及数据库系统直接破获。

案例 3：2002 年 8 月 28 日，夏邑县杨集镇张集村南地发生一起故意杀人案，受害人郑氏被人杀害，案件一直没有破获。DNA 技术人员经过分析研判，认为该案有一定的破案条件，要求办案单位将现场遗留的袜子、裤子等生物检材，送到刑科所 DNA 实验室。技术员在深入细致分析案情，经过对大量检材的筛选检验后，将现场遗留的裤子作为检验的重点。经平行扩增后检验出混合基因分型结果，笔者在查阅相关资料后，按照混合基因型拆分方法，经多人对该混合型图谱进行有效的人工拆分，推断出犯罪嫌疑人的“参考分型”，将其手工录入数据库快速比对系统，经过对大量数据的查询比对，比中犯罪嫌疑人员鹿某海。比中对象后经重新采集复核信息，查看其他难以拆分的基因座依然支持该犯罪嫌疑人与被害人的混合，从而成功协助破获这起 12 年前的命案积案。

案例 4：2003 年 10 月 19 日虞城沙集乡老集村的阿某被强奸杀害案，鉴于当时技术条件受限，现场物证受害人阴道擦拭物检出 10 个位点的 STR 分型结果，经录入数据库快速比对后“2015. 1. 24”睢阳赵某被杀案现场物证数据一致，经分析两起案件的作案手段、方式具有共性，DNA 室技术人员收集到了该案的检材和部分数据后，积极与省厅有关 DNA 专家联系，通过技术攻坚解决了难题；然后通过计算似然比率果认定阿某被杀案件与睢阳命案为同一嫌疑人张某所为，经再次提审在押犯罪嫌疑人张占民供述了作案事实，从而深挖并破获此命案隐案。

案例 5：（跨地域直接比中）深圳河源市“8・24”特大杀人案；2015 年 9 月 3 日，市局刑科所 DNA 室利用 DNA 数据库快速锁定我市“2011. 9. 20”李某台被杀案现场物证与深圳河源市“8・24”特大杀人案现场物证串并，充分发挥情报信息互通威力，彰显了 DNA 数据库独特的跨地域比对优势。

2015 年 8 月 24 日，在深圳河源市新风丽都北苑 2 单元 201 室住宿的黄某明、刘某平被杀在屋内，案发后，河源警方迅速组织警力侦破，技术员在屋内沙发南边木桌上塑料杯上检出犯罪嫌疑人 DNA，并将其数据录入全国公安机关 DNA 数据库。后我局 DNA 室技术员在例行处理比对通报时，发现河源“8・24”杀人案现场物证比中 2011 年 9 月 20 日，我市的李某台被杀案现场物证烟头，当时我们认定犯罪嫌疑人为违法犯罪人员李某文。DNA 室技术员立即向河源市局通报情况，得知河源市局正在全力侦破此案，但他们的 DNA 信息系统尚未出现比中信息。通过我局 DNA 室提供的李某文个人情况，结合视频信息，快速锁定了嫌疑人的落脚点。后抓获经讯问，其很快供述这两起案件的犯罪事实。

2 分析讨论

以上案件的侦破得益于，各办案单位将年代久远已经送检过但当时未检出分型或者具有检验条件由于其他原因当初没送的未破命案的现场物证，再次送至实验室。经检验入库，破获了以上案例。此类案件的侦破反映出办案单位物证的保管保全对破案的重要作用，更反映出 DNA 检验技术的迅猛发展，以往未检出的物证现在有可能会获得满意的检验结果。刑事技术规范化管理重要性凸显，未破案件检材的保管、鉴定文书的保管、卷宗的保管，应专人、专室，有适合的环境，管理台账清晰可查。按照公安部和省厅要求，按照“集中保管、分类存储、规范管理、确保安全、责任到人”的原则，对物证保管工作规范和制度进行了修订健全，特别是加强了落实交接、保管的记录和责任制度。2017 年 2 月 16 日公安部发布实施新的《公安机关鉴定规则》后，我局又细化增加了现场勘验提取后委托送检前的物证暂存、检验鉴定实施中鉴定文书完成前物证的暂存及检验鉴定后鉴定文书领取前物证的暂存规定。

DNA 数据库建设是一个系统工程。需要提升到全局各部门、各警种统筹协作，并对建库和应用全程监控的高度才能真正建设好并发挥其打击和预防犯罪的作用。具体来说，一是现场物证的采集率和高危人群的覆盖率，这是数据库发挥作用的关键和基础；二是数据库显示的比中信息有没有及时、快速地复核；三是确认的比中信息有没有及时、快速、有效地反馈到办案单位和民警手中并加以落地查证。

强化建库意识。数据库要建设好单靠 DNA 专业技术力量是远远不够的，DNA 数据库检验、管理、应用要达到先进、现代、高效，不仅涉及众多软件的开发、系统的关联、资源的整合，还需要其他学科刑事技术人员、信息人员、侦查人员的大力支持与协助。数据库建设不是单纯的实验室技术工作，应该以侦查实战和基层社会管理的需求为导向，以信息效益最大化为追求目标。

提高 DNA 数据库的应用效能。组织专人负责 DNA 数据库的信息研判工作，制定比中信息通报处理、复核、反馈制度，建立畅通的信息沟通平台，及时利用好案件线索，深入分析挖掘 DNA 数据信息中隐含的个体、亲缘、种群、地域等信息，发挥 DNA 数据库的破案效能。

对于混合样本的 DNA 检验及分析仍然是今后实验室检验工作的难点。尤其在重特大案件的检验中混合样本的 DNA 分型结果往往会成为破案的关键，混合基因分型的结果需要在存有生物和技术干扰因素的情况下进行分析，其中 stutter 峰、三带峰、微变异型及非特异性扩增影响分型成功率等。此外，由于 DNA 降解或 PCR 抑制物的存在，可能导致某个基因座的等位基因丢失。拆分后进行数据库比对时，只将确定准确的基因型导入数据库进行比对，基因型有疑问的位点则不要导入数据库中，避免拆分错误导致比对失败。针对混合样品已开发出许多用以辅助解析混合样品 DNA 分型的软件，如 PENDULM、PES、GeneMapperID-X 以及基于 R 软件的 Mixsep、LRmix 等，今后工作中我们不妨大胆借鉴 Y 染色体排查法、物证关联排查法、排除法等比对技战法，分离出单一个体 DNA 基因型，进入快速比对平台，从而达到快速侦破案件的目的。

加强技术与刑侦工作中的沟通，互通有无。对于已破难度较大的案件应及时召开总结会，总结经验，改进工作，采取更加有力的措施促进下一步工作的开展。持续加强数据库基础性管理工作，健全各项制度，加强培训，对数据库破案的有功人员建立奖励制度，建设数据库管理的长效机制。

总而言之，DNA 数据库建设是一个庞大的系统工程，耗资巨大，是公安信息化建设的重要内容，只有最大限度地将 DNA 数据库比中通报转化为实际战果，才能真正发挥 DNA 数据库的应用价值，充分体现“破案才是硬道理”的刑侦主业思想，努力实现多破案的奋斗目标。

【参考文献】

[1] 李树，宁淑华，王清山：浅谈微量人体 DNA 检材的发现方法［J］. 广东公安科技. 2009（2）.

[2] 李军，姜先华，于蛟. 混合生物样品的组分分析及其 STR 基因型判定［J］. 中国法医学杂志，2004，19（1）：3-5.

[3] 雷亮. 混合 DNA 分析中混合比例推断的研究［D］. 石家庄：河北医科大学法医学系，2013.

利用 DNA 检验技术　依托数据库侦破自制爆炸装置案

赵　煜[1]，张　瑜[1]，李　霞[1]，王新疆[1]，李效阳[2]，刘　海[2]

（1. 河南省商丘市公安局，476000；2. 河南省公安厅，450003）

微量接触类是目前检案中经常遇到的疑难生物物证，也是目前法医遗传领域的研究热点和难点之一。遗留在爆炸案件中嫌疑人的 DNA 往往就是接触性微量 DNA，而且是已被高温烧灼、化学腐蚀等严重破坏或者已被受害者严重污染的 DNA，能否从众多检材中找到并检出犯罪嫌疑人 DNA 就成为破案关键。本实验室利用微量 DNA 检验技术对 3 起爆炸案的生物检材进行了提取检验，成功检出犯罪嫌疑男性 DNA，并通过 DNA 数据库快速比对串并案件，为成功侦破案件发挥了决定性作用。

1 案情简介

案例1：2016年4月11日，永城市城厢乡绿化带草丛中有疑似自制爆炸物品。案发后，永城市公安局高度重视，出动排爆设备和排爆人员对爆炸装置进行转移、拆解和现场勘查。经现场勘查和对爆炸装置拆解，将爆炸装置包装物、胶带残片等相关检材送至DNA室检验。

案例2：2016年7月23日，永城市日月湖景区主山山顶发生一起爆炸案，致5人受伤。案发后，在省厅的指导下，商丘、永城两级刑事技术部门迅速行动、全力以赴、不分昼夜地投入现场进行“地毯式”搜索，提取了各种爆炸碎片、绝缘胶皮、手套等物证。

案例3：2017年3月11日，河南省商丘市虞城县营廓乡西高速口西侧发现有爆炸装置。经勘查，在现场黑色背包内提取到爆炸物是9枚自制投掷式爆炸装置，劲酒瓶和手套等物品，提取爆炸装置上残留的胶带。

2 DNA检验及侦破

2.1 检验

2.1.1 样本DNA提取

分别采用经典的二步擦拭法提取现场检材，加入裂解液和蛋白酶K50μL（10mg/ml），56℃2h，99℃变性10min，使用套管离心13000rpm 5min后。将去载体后的产物使用硅珠法进行纯化提取，完成纯化后用Microcon-100浓缩柱。

2.1.2 PCR扩增

取上述DNA模板1μL、2μL、4μL梯度在PCR扩增仪上扩增，用Identifiler Plus试剂盒10μL反应体系进行扩增，扩增循环数增加为29。

2.1.3 电泳

扩增产物应用AB 35000XL遗传分析仪电泳，延长进样时间至30s。

2.1.4 结果

3个爆炸案件中1号案件检出一名男性STR分型；2号案件检出多名男性分型，经入库比对后同1号案件串并，3号案件检出一名男性STR分型，经跨省人工快速比对，串并四川成都20160525郫县万达广场爆炸案现场物证雪碧瓶口上的可疑斑迹和山东济南天桥区“2017. 1. 19”运动服装店盗窃案件物证信息。

2.2 侦破

对于案例1、案例2经河南Y-STR数据库中查询比对；在27个Y数据位点上比中柘城县胡襄镇曹洼村李某林家系。在李姓家系中细致排查，对家系中人员加密采集样本比对后。于7月29日上午，永城市公安局办案人员在西城区成功抓获犯罪嫌疑人李某。经过审讯，犯罪嫌疑人李某对犯罪事实供认不讳。至此，轰动全市的“7·23”自制爆炸装置案成功告破。此案的告破再一次凸显了微量检验技术和DNA Y-STR数据库排查在侦破刑事案件中的杀手锏作用。

对于案例3，成功串并3起外省案件后，3月17日，公安部刑侦局在商丘市公安局主持召开了四川、河北、山东、河南四省案件侦破工作协调部署会，对案件下步侦破工作进行了部署。在有关领导的指导下，沿犯罪嫌疑人逃跑轨迹一路视频追踪，在合肥市瑶海区新安江路与龙海路交叉口将正在休息的犯罪嫌疑人雷某长成功抓获，胜利破获案件。经初审，犯罪嫌疑人雷某长对犯罪事实供认不讳。

3 讨论

由于微量DNA的存在形式多种多样，所以为了最大限度地获得有价值的物证，DNA检验人员需要通过不断地了解各种案情，去判断最有可能遗留DNA的确切部位，必要时分区域分部位进行提取，

多方法多试剂盒进行反复尝试。本案中胶带为犯罪嫌疑人在制作爆炸装置时手直接并反复接触的部位，具有强烈的黏性，非常容易黏附嫌疑人手上的脱落细胞，且不易被受害人接触，因此该处检材应该为此案重点检验的检材。

根据微量DNA量少、抑制物多的特点，想要达到正常检出分型所需的纯度和浓度，就必须使用非常规的方法。本案的裂解采用2ml体系管子，把整个检材全部浸泡，最大限度地增加了DNA的量。先用56℃温浴再95℃高温裂解有利于蛋白质变性充分、DNA释放完全。纯化方法我们采用改良的硅珠法进行纯化。硅珠颗粒细、不容易沉淀、与DNA接触时间长、纯化效果比磁珠好，在实际检案过程中更多地运用于微量DNA的检验。我们对纯化产物又采用Microcon-100浓缩柱进行浓缩。利用Microcon-100柱中的超滤膜截留DNA大分子，小分子量的水和抑制物均被滤过，使样品中数量有限的DNA尽可能完全用于PCR扩增。在扩增步骤中，本案采用了增加循环的方法，从28个循环增加为29，大大增加了DNA扩增产物，更有利于特异性DNA的检出。同时对DNA样本进行了梯度重复扩增，分成1μL、2μL、4μL三个DNA加样梯度，并且各重复一次。这种方法更有利于排除非特异性条带，及时发现分型的缺失现象，在微量DNA的检验中意义重大。在电泳阶段，我们采用了延长进样时间的方法，让遗传分析仪吸取更多的扩增产物DNA进行电泳，增强检测成功率，减轻了工作的强度。

微量生物检材的DNA图谱往往不像常规检材那样容易分析，需要平行反复比对，防止错误判断非特异性条带和漏判分型的情况发生。如果是混合分型要根据已知样本进行排除拆分，尽量缩小嫌疑人DNA分型的范围，为侦查破案提供帮助。建库及时，采集质量高。此类案件进一步突出数据库的作用：只有大量、高质量的Y-STR和DNA数据库信息做支撑，才能在案发的第一时间比中犯罪嫌疑人或串并案件，才能为案件侦破提供及时、有效、有力的线索和证据支持。

DNA数据库、Y-STR数据库是案件侦破的基础，而信息采集是DNA数据库的基础。只有从源头上控制信息采集的数量和质量，才能数据库高效运行。这就要求我们在以后的日常工作中，不断扩充数据库容量，同时不断提高信息采集的质量，为案件侦破发挥巨大作用。随着“金盾工程”二期全国性的部署，势必会使全国的刑事技术上一个新的台阶。

【参考文献】

[1] Walsh Ps, Metzger DA, Hignchi R. Chelex-100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material [J]. Biotechniques, 1991, 10 (4): 506.

[2] 刘开会，王传海，周静，等，汗潜指纹DNA提取方法的初步研究：容易忽略的生物物证［J］. 刑事技术，2002（3）：12-13.

[3] Mara L. Lennard Richard, Kathryn A. Harper, Rhonda L. Craig, Anthony J. Onorato, James M. Robertson, Joseph Donfack. Evaluation of mRNA marker specificity for the identification of five human body fluids by capillary electrophoresis [J]. Forensic Science International: Genetics. 2011 (4).

利用DNA数据库破获十年杀人积案一例

赵 煜，李盈惠，张士帅，姚向威

（河南省商丘市公安局，476000）

利用DNA微量检验技术在刑事侦查、打击犯罪和法庭审判中活动已形成共识，这是现代医学高科技技术在刑事侦查领域中的应用。随着DNA检验技术水平的不断创新提高，河南省商丘市公安局

把一些保存条件好的重特大案件现场生物物证重新梳理进行检验，坚持“让证据说话”的原则，把一些不可能变为可能，一份陈旧的指甲掀起一段曾经被遗忘了十年的故事，并指引我们成功侦破了一起命案积案。本文介绍了利用 DNA 数据库破获 10 年杀人积案的一些经验和做法。

1 案例资料

2003 年 12 月 16 日，商丘市柘城县张桥乡大魏村居民张某真被人杀死在家中。经现场勘查、现场走访等侦查手段综合分析认为张某真系他杀。该案的发生在当地造成了恶劣的影响和村民的极大恐慌，后虽然经过大量工作和多次地毯式排查，但因线索枯竭，侦查工作一度受阻，此案始终未破。

2 DNA 数据库比中查证情况

伴随商丘市公安局开展侦破命案积案行动，2013 年 4 月，柘城县公安局技术人员将现场物证内裤、死者指甲和血样重新送检。DNA 室技术人员将这份陈旧的指甲作为重点进行提取检验，采用 M48 改良磁珠法提取，结合 Micro-100 纯化柱浓缩法，得到的 DNA 质量和产量都很高，在受害人指甲上成功检验出完整的单一男性 STR 分型结果，并将数据输入全国公安机关 DNA 数据库，不定期与数据库中其他信息进行比对。2013 年 9 月 16 日，河南省新乡市在对违法犯罪人员血样进行检验，DNA 数据信息入库进行比对时，发现杨某的 DNA 与“张某真被杀害案”中的指甲上检出的 STR 分型一致。在铁的证据面前，杨某对自己杀害张某真的犯罪事实供认不讳。至此，历时 10 年的杀人积案终于得以破获。

3 讨论

3.1 规范的物证保管是基础

重点检材的保管在案件的侦破中起到关键作用。基层公安机关刑事技术部门应该建立一套完善的物证管理规范体系，以免物证在提取、保管、送检和接收环节出现不同程度的“污染”。

3.2 先进的 DNA 检验技术是关键

目前，DNA 微量检验技术已成为公安机关打击犯罪的一把“利剑”；微量接触类检材一直是法医物证 DNA 检验的难点。在案件中，如能成功地对关键法医物证上黏附的脱落表皮细胞的 DNA 进行分析，获得个体的 STR 基因座的基因分型，便可为案件的侦查提供线索，为审判提供证据。

3.3 谨慎细致是成功检验的关键

DNA 检验人员在案件检验过程中的工作态度对微量生物检材 DNA 的检出率起到至关重要作用，比中样本的复核及反馈工作，保证数据库比中信息在侦查破案过程中的及时性和有效性。

3.4 前科人员库建设是 DNA 数据库破案的基础

此案的成功侦破，就是 DNA 数据库发挥的作用，在案件陷入僵局、案件无法继续进展的情况下，通过对违法犯罪人员进行的 DNA 检验入库比对，不仅起到了预防打击新发犯罪的作用，还可查破积案。

3.5 大力倡导“盯案不放、盯人不放、不破不休”侦查新理念

侦查破案，考验的是侦技人员锲而不舍的精神和善于发现提取的能力。我们刑警身上真正需要一股盯案不放、盯人不放、不破不休的“钉子精神”。

目前，我国的 DNA 数据库建设正处于高速建设期，随着“金盾工程”二期的全面部署，给全国的 DNA 同行提供了更强大的平台，技术人员应充分利用好资源共享的基础上，更好更多的破案。

【参考文献】

[1] 党华伟，毛炯，王惠，等. 疑难生物检材法医 DNA 检验的现状与进展［J］. 法医学杂志，2012，28（2）：52-54.
[2] 郑秀芬. 法医 DNA 分析［M］. 北京：中国人民公安大学出版社，2002：31.

利用自建“小型 Y 数据库”破获系列盗窃、抢劫、强奸案

朱宗伟，任记伟，董 星
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1 案例

2014 年 5 月 23 日晚，鹿邑县赵村乡潘某听到院里有动静，起床查看时看到一小偷正在行窃便与之搏斗，犯罪嫌疑人将潘某打伤并仓皇逃离现场。经过技术人员现场勘查在院内提取犯罪嫌疑人遗落的螺丝刀一把（见图 1）。



图 1 现场提取的螺丝刀一把

2 检验

本案检材为一把螺丝刀，技术人员对该螺丝刀把手处进行粘取，在 KingFisher 磁珠法纯化仪进行纯化提取，并进行扩增和电泳检测。

3 结果

经过检验，在该螺丝刀把手上检验出一男性 DNA 分型（见图 2）及 Y-STR 分型，经数据库查询，与“2013. 1. 21”鹿邑县杨湖口乡田某军家被盗案、“2013. 5. 2”鹿邑县杨湖口乡宋某被强奸案串并，但未比中嫌疑人信息。

2014 年 5 月该案案发时河南省 Y-STR 数据库尚未建立，我县在 2013 年年底排查一起系列强奸独居老年妇女案时曾在鹿邑县杨湖口乡、玄武乡、穆店乡范围内采集约 3000 名男性血样建立了一个

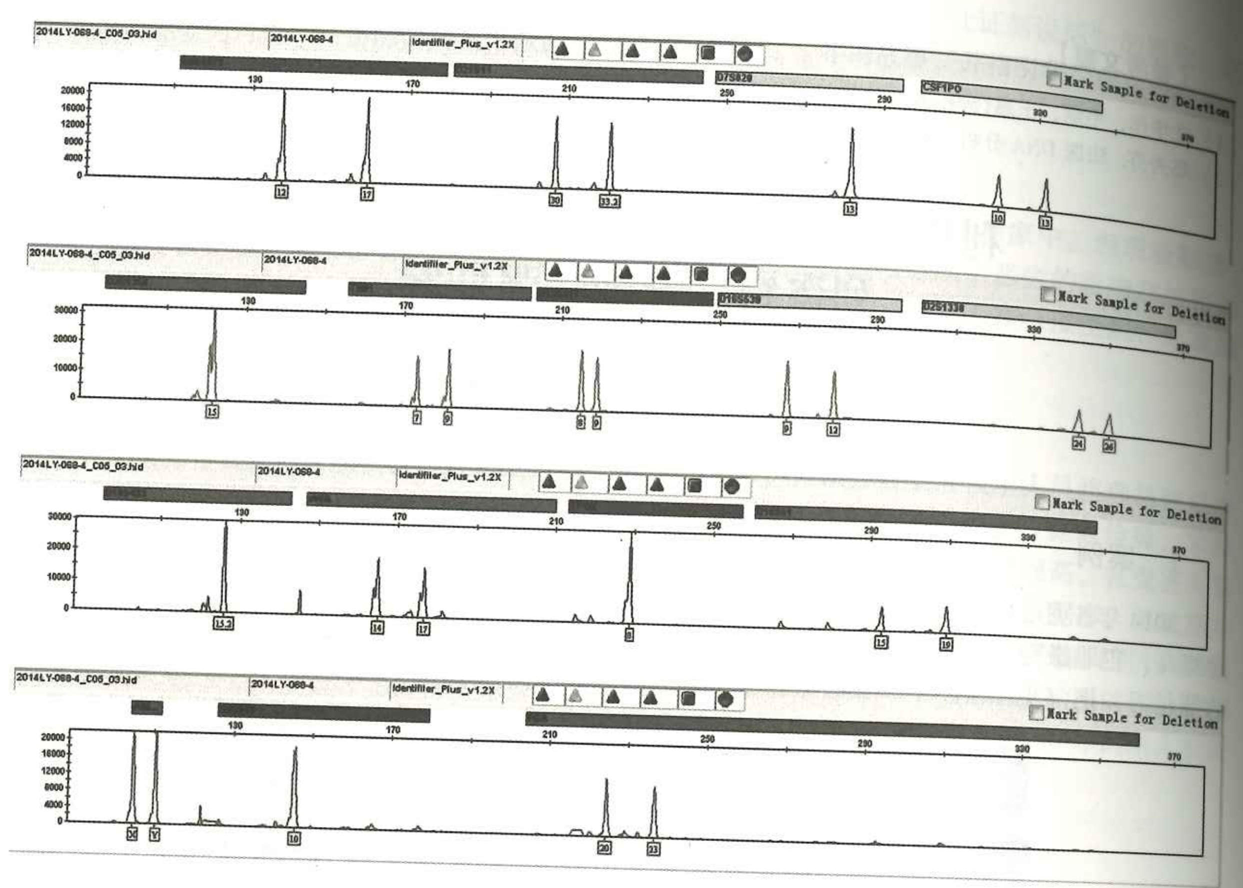


图 2　螺丝刀上检验出的图谱

"小型 Y 库"。由于当时"Y-STR"家系排查分析系统尚未安装使用，技术人员便用手工逐条数据进行比对，发现该检材上的 Y-STR 分型与鹿邑县杨湖口乡苏湾村一苏姓家系位点接近，26 个位点一致，一个位点容差。侦查人员便开始到苏湾村该苏姓家系进行走访调查，重新采血进行排查比对，经过走访得知，一百多年前该村曾有数十人迁移到邻近的贾滩乡双庙村，于是侦查人员便到双庙村对该村苏姓男性村民采血排查比对，经过比对，该村苏士良家系 Y-STR 数据与该案检材上 Y-STR 完全一致。经过摸排得知，该家系人员苏某立有重大作案嫌疑，2016 年 2 月 11 日，苏某立在家中被抓获归案，经审讯，对该案供认不讳。经采血检验，苏某立确认为该系列入室强奸、抢劫、盗窃案犯罪嫌疑人。

4　讨论

建立"Y-STR 数据库"是功在当代，利在千秋的公安基础工作，河南省是农业大省，农村面积大，农民人数多，各类刑事案多发于农村地区，农村地区流动人口少，人员较为固定，Y-STR 数据排查具有排查范围大、定位人员准的优势，该系列案的成功侦破有力地证实了 Y 数据库排查技战法的作用。

我们实验室通过侦破大量实战案例，总结出"以 Y 找群、以常找人、容差找近亲、定人找祖孙"的 Y-STR 数据库技战法，具体排查方法如下：

（1）要充分了解案情，总结相近时间段、相近区域有没有发生类似的案件，分析案件犯罪嫌疑人是就近作案还是流窜作案。

（2）进行家系采血排查前要绘制详细的家族图谱，排除入赘、非婚生、私生子等特殊情况。具体工作时要亲自到村庄内农户中去走访、排查，询问该家族年长者，杜绝只向该辖区派出所民警或村

干部了解情况。

（3）由于人口流动，户口迁移等原因，应用 Y-STR 家系排查分析系统进行比对时经常发现比中的人员分布在全省不同的地市，这会给案件排查人员带来很大的困惑，遇到这种情况笔者建议先从满足下列情况的家系开始排查：Y-STR 分型位点相同数值多的家系；容差位点少的家系；人员分布地离案发地较近的家系；Y-STR 分型位点相同家系较多的区域。

（4）一般来说容差超过 3 个位点就可以排除亲缘关系，容差在 3 个位点以内说明样本与该家系关系较近。对有容差的家系进行排查时要先厘清有容差家系的社会亲缘关系，先排查与目标家系亲缘关系近的家系成员，逐渐找到与检材 Y-STR 全位点一致的家系。

（5）找到全位点相同的家系后要逐一排查符合作案条件的男性人员和有前科劣迹的人员，为防止采集嫌疑人本人血样打草惊蛇，可以借办理户口、体检身体等理由采集犯罪嫌疑人员父、母或孩子的血样、口腔拭子、烟头、饮料瓶等生物样本进行排查。

脱落细胞 DNA 检验破获系列盗窃案

朱宗伟，董　星，任记伟
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案例

案例 1：2016 年 12 月 27 日，河南省西华县叶埠口乡一超市被盗，根据监控摄像头监控记录发现，犯罪嫌疑人在进入超市前曾用超市门口的一拖把将门口上方的摄像头捣偏，据此，勘查人员用脱落细胞粘取器（博坤公司生产，小号）在该拖把把手处粘取脱落细胞（见图 1），后送往鹿邑县公安局 DNA 实验室进行检验。

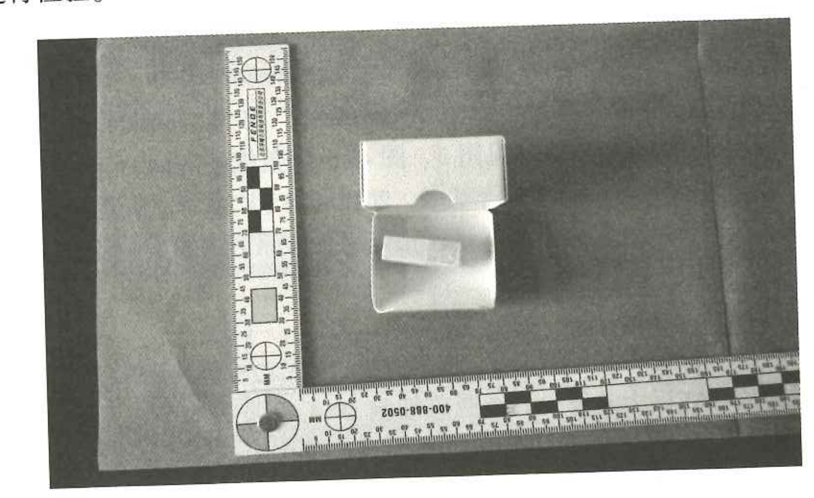


图 1　拖把把手处脱落细胞粘取物

案例 2：2017 年 2 月 21 日，河南省西华县聂堆镇长生超市被盗，根据摄像头监控记录发现，犯罪嫌疑人在进入该超市前曾用手将一棵树上的树枝（见图 2）折断，后勘查人员在勘验现场时将该树枝提取并送往鹿邑县公安局 DNA 实验室进行检验。

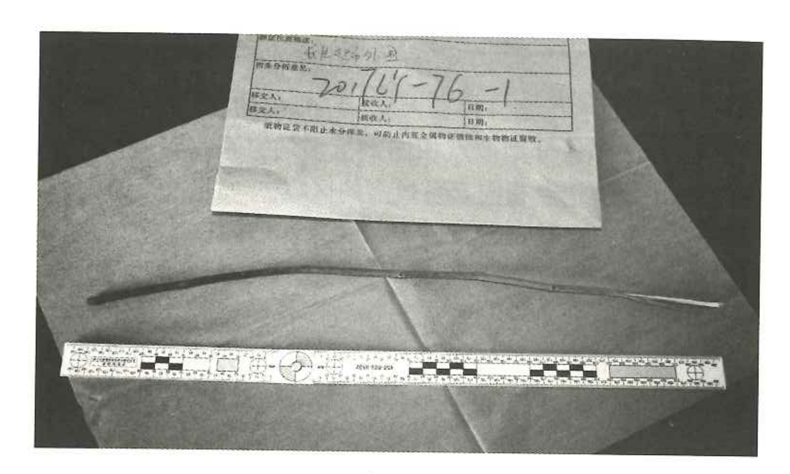


图 2　犯罪嫌疑人折断的树枝

2　检验

第一起案件检材为拖把上脱落细胞粘取物，技术人员将该粘取物上黏性胶片放入 0.6ml 离心管中，加入 145μL 消化液、15μL 蛋白酶 K，漩涡振荡 20s 后 56℃孵育 4h，孵育后漩涡振荡 20s 混匀，然后 13000rpm 离心 3min，取上清液用“LC-超微量磁珠法 DNA 提取试剂盒”（长春博坤公司生产）在 KingFisher（美国 ThermoFisher 公司生产）磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入 20μL 高纯水，洗脱完成后取 DNA 模板用 AB-9700 型金座扩增仪（美国 AB 公司生产）和 Identifiler Plus（美国 AB 公司生产）、Yfiler Plus（美国 AB 公司生产）试剂盒进行扩增。扩增体系总体积为 10μL，含 DNA 模板 4μL，Mix 4μL，Primer 2μL，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。扩增产物在 AB-3500 型测序仪（美国 AB 公司生产）上按标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

第 2 起案件检材为一根树枝，技术人员在折断树枝处用脱落细胞粘取器（博坤公司生产，小号）对折断处分 3 段粘取，粘取后按第一起案件的处理方法对该脱落细胞粘取器上粘片进行处理。

3　结果

经过检验，在第一起案件检材“拖把上脱落细胞粘取物”和第二起案件检材“树枝上脱落细胞粘取物”上分别检出同一男性 DNA 分型（见图 3、图 4），经数据库查询，与“2013.7.9”商丘市睢县盛达超市被盗案串并，并且比中前科人员王某书，2017 年 3 月 22 日，犯罪嫌疑人王某书被抓获归案，该上述 3 起案件供认不讳，经采血检验，证实王某书为该系列盗窃案件犯罪嫌疑人。

4　讨论

根据笔者检验各类接触性建材的经验来看，哪种检材能成功检验出 DNA 分型，检验人员也无法保证，每个人之间的体质存在巨大差异。如今脱落细胞 DNA 检验技术飞速发展，各类接触性检材已经成为各级 DNA 实验室的常规检材，检出率也越来越高，很多犯罪嫌疑人只触摸过一两次的物证也能够成功检出犯罪嫌疑人的 DNA 分型。在勘查现场过程中，要充分了解案情，充分掌握案件细节，不放过任何一个物证，本案中第一案例物证拖把，根据摄像头记录犯罪嫌疑人用手拿起该拖把时间不超过 30s，但经脱落细胞粘取器粘取后却获得了较好的分型图谱，第二个案例中，犯罪嫌疑人无意中折下树枝，被摄像头清晰地拍摄到，为现勘人员提取物证提供了依据，否则，现场勘查人员不太可能会提取一个与该案案情没有多大关系的树枝。

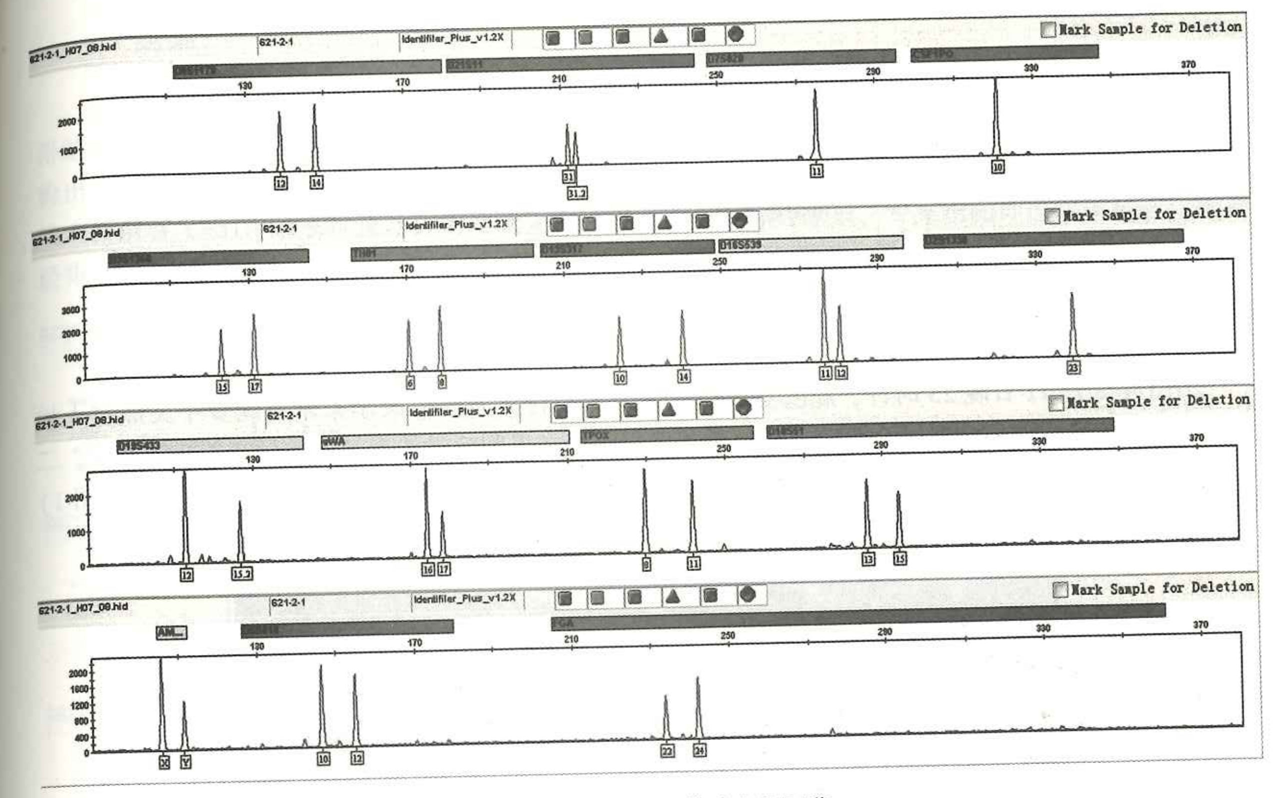


图 3　拖把上粘取物检验出的图谱

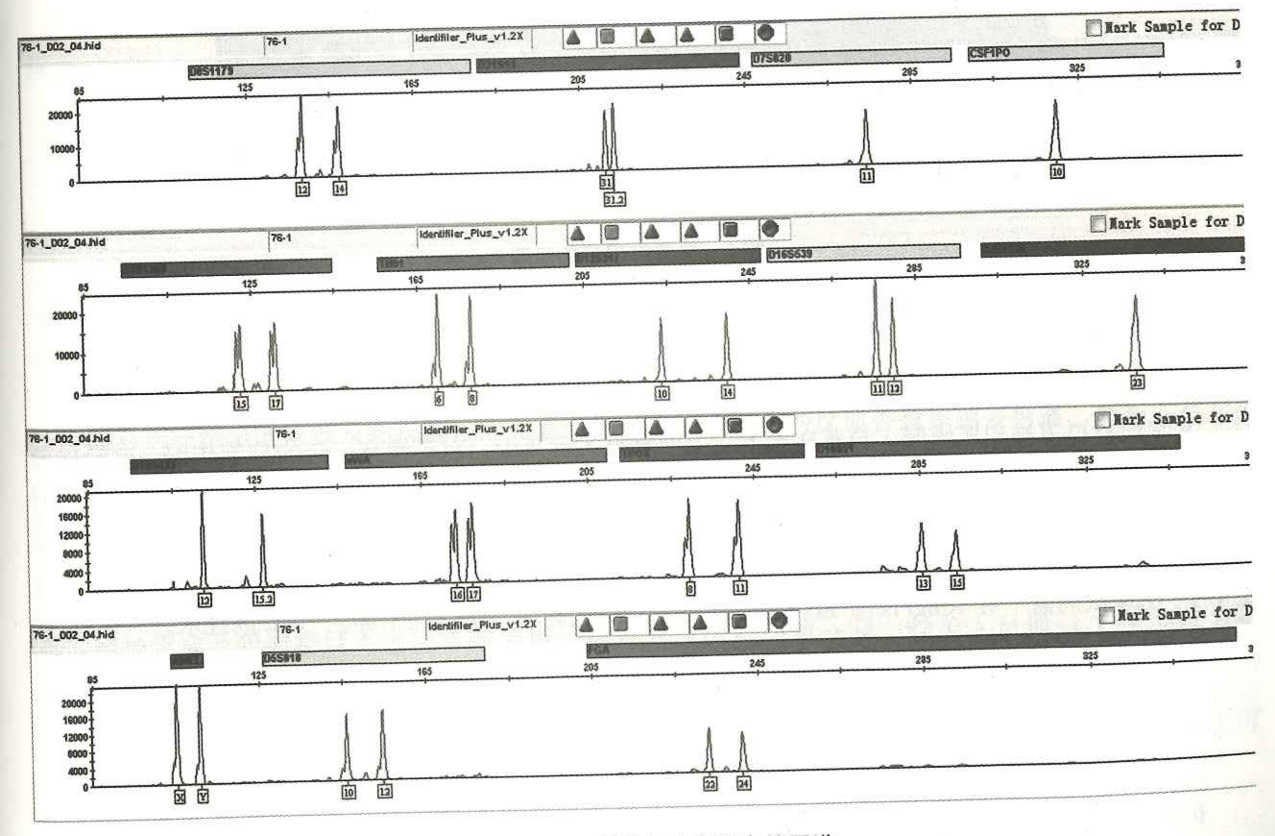


图 4　树枝上脱落细胞检验出的图谱

Y-STR 数据库技战法破获入室抢劫案一例

任记伟，朱宗伟，董　星
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案例

2016 年 8 月 11 日晚 23 时许，鹿邑县穆店乡大尹行政村大尹村村民李某东在睡梦中突然被人拍醒。一名蒙面男子持刀控制住李某东，另一名蒙面男子将在里间睡觉的李某东的母亲劫持到客厅。二人持刀将李某东和其母亲打伤，将李某东的 1500 元现金抢走。通过现场深入勘查提取口罩（见图 1）一只。

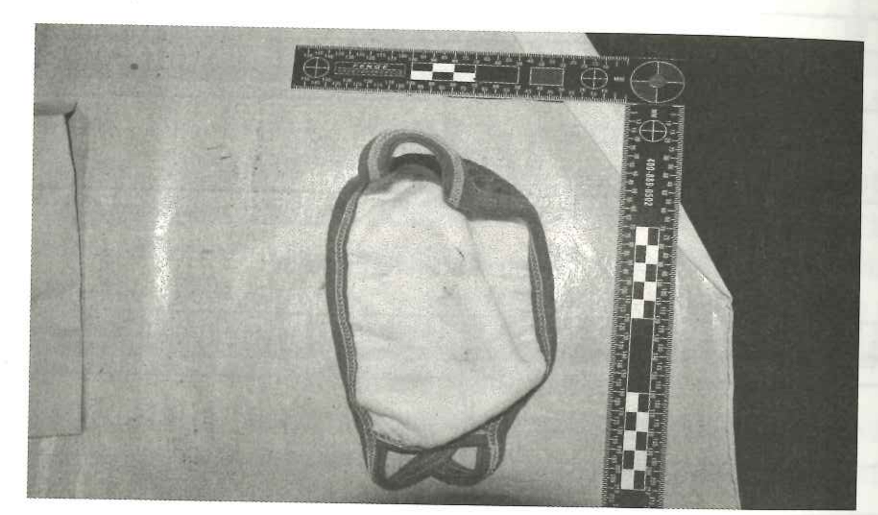


图 1　遗留在现场的口罩

2　检验

2.1　DNA 提取

本案检材口罩被犯罪嫌疑人掉落在地上，上面黏有大量灰尘，对扩增有一定的抑制作用，这给检验带来了较大干扰，技术人员决定利用脱落细胞粘取器（博坤公司生产，小号）粘取法、直接剪取法同时对口罩内侧进行提取，提取物均放入 0.6ml 离心管中，加入 130ml 消化液、10ml 蛋白酶 K，漩涡振荡 20s 后 56℃孵育 2h，孵育后漩涡振荡 20s 混匀，然后 12000rpm 离心 3min，取上清液用“LC-超微量磁珠法 DNA 提取试剂盒”在 KingFisher 磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入 50ml 高纯水。

2.2　PCR 扩增

用 AB-9700 型金座扩增仪和 Identifiler Plus 试剂盒进行扩增。每个检材扩增两份，扩增体系总体积为 10ml，模板量 4ml，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。

2.3　扩增产物检测

扩增产物在 AB-3500 型基因分析仪上按标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

3　结果

脱落细胞粘取器粘取法所检测结果部分位点为混合分型，并且部分位点缺失，总体峰值较低，所得结果均不满意，直接剪取法提取物经过检验取得了较为满意的结果（见图 2），在该口罩上成功检验出一名男性的 DNA 分型及 Y 分型，随即将该基因型录入 DNA 数据库，未直接比中犯罪嫌疑人，经录入河南省 Y-STR 家系排查分析系统比中鹿邑县郑集乡一陈姓家系，专案组随即进入该村进行排查，经排查该村村民陈铁牌有重大嫌疑，陈某牌到案后对该案供认不讳，并交代出 2 名同伙。

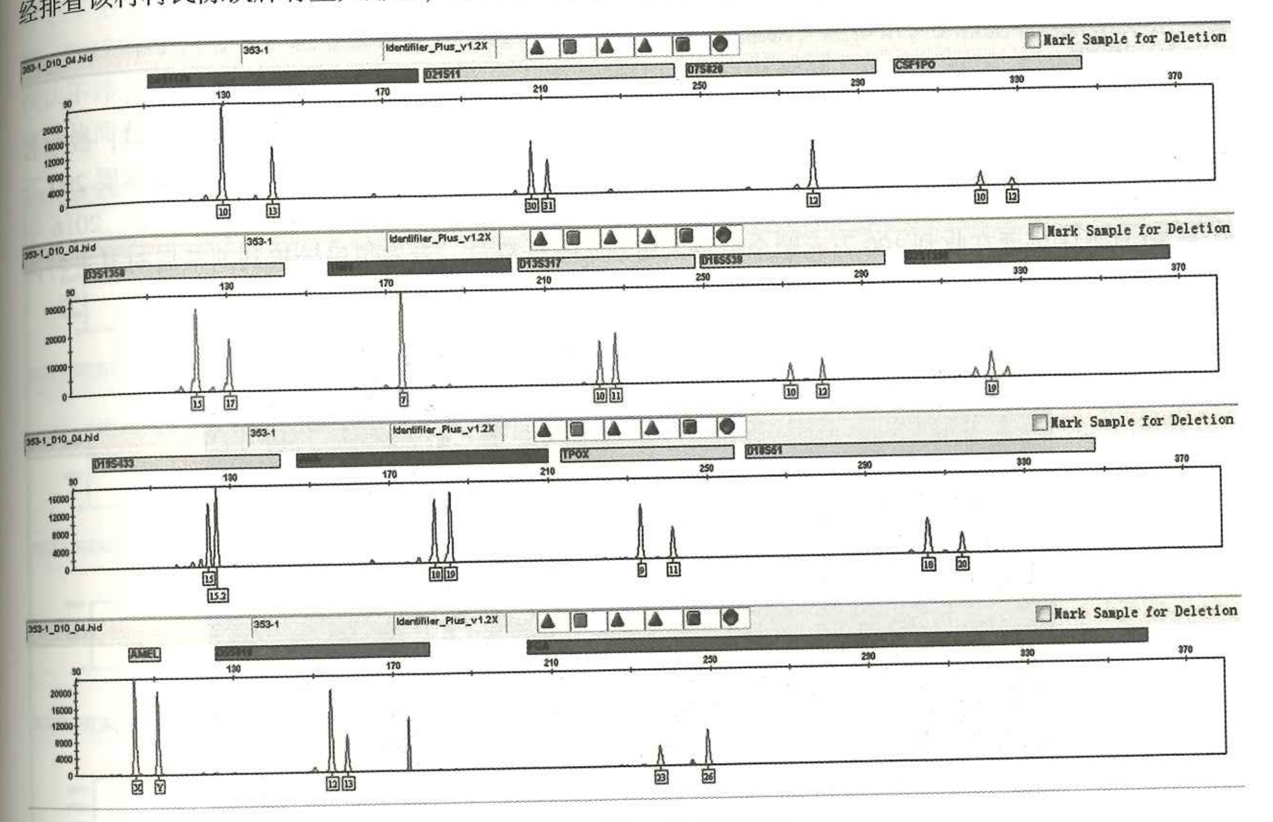


图 2　直接剪取法检出的图谱

4　讨论

随着现在网络的发展及影视媒体的无意宣传，犯罪嫌疑人的反侦查意识越来越强，勘查人员在现场提取有价值的物证越来越不容易。现场勘查人员只有详细了解案情，仔细分析犯罪嫌疑人的作案心理，进行现场重建，细致勘查把握细节，方能在有限的资源内更好地破案。

本案中案发地为偏远农村，作案时间短、案情简单，现场遗留有价值的物证少，犯罪嫌疑人胆大妄为反侦查意识强，深夜持刀入室抢劫性质恶劣，给受害人及周边村民带来了极大的恐慌。通过现场重建及犯罪嫌疑人逃跑路线分析，勘查人员提取口罩一只，检验人员通过 Y 库深度发掘 Y-STR 信息，最终在距离几十公里外找到了犯罪嫌疑人，进而揪出受害人邻居等犯罪嫌疑人，为侦查人员提供宝贵线索，为人民的人身权利及财产权利提供了保障。为把犯罪嫌疑人绳之以法提供了可靠依据。

棉花团上脱落细胞检验破获特大绑架案

朱宗伟，董　星，任记伟
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案例

2016年12月29日19时许，河南省鹿邑县人民医院护士长刘某下班后行至家属院门口，被数名陌生男子蒙面后强制拉进一汽车内，转移至一隐蔽地点。绑匪随后向刘某丈夫安某打电话索要200万元赎金，安某立即报警，经专案组讨论研究决定，为了确保人质安全，先向绑匪支付赎金。2016年12月30日下午绑匪在收到100万元赎金后将人质刘某安全释放，专案组民警接到刘某后对其进行询问，在刘某耳道内提取绑匪塞进的棉花团（见图1）。

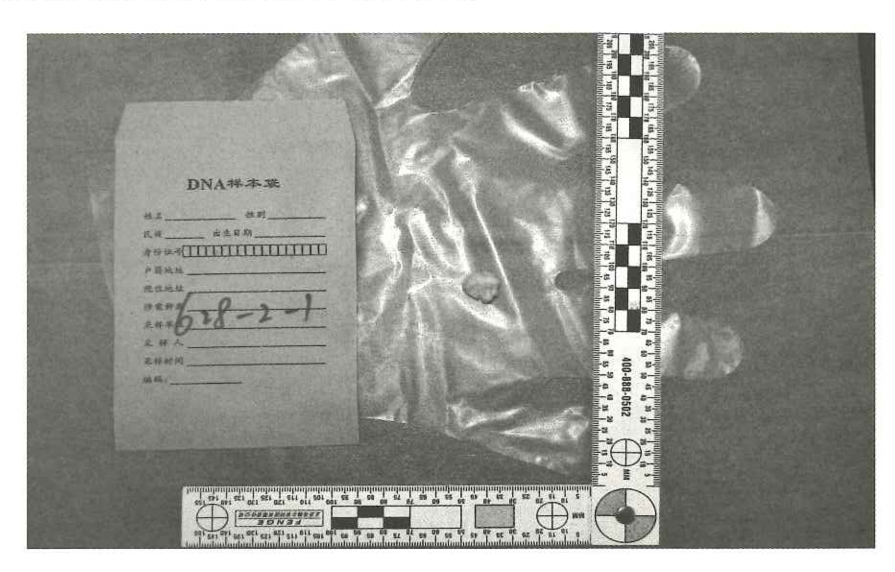


图1　耳道内提取的棉花团

2　检验

本案检材为两小团棉花，该棉花由犯罪嫌疑人搓成团状后塞进受害人耳朵内二十多个小时，棉花团上会黏有犯罪嫌疑人和受害人的脱落细胞，如何排除受害人的脱落细胞只获得犯罪嫌疑人的DNA信息是一个难题。经过对该棉花团的反复观察，考虑到棉花内侧女性成分含量较少，技术人员决定将该棉花团剥开，用剪刀由外侧到内侧剪取多处小棉絮进行孵化裂解，提取物均放入0.6ml离心管中，加入145ml消化液、15ml蛋白酶K，漩涡振荡20s后56℃孵育4h，孵育后漩涡振荡20s混匀，然后13000rpm离心3min，取上清液用“LC-超微量磁珠法DNA提取试剂盒”（长春博坤公司生产）在KingFisher（美国ThermoFisher公司生产）磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入20ml高纯水。

用AB-9700型金座扩增仪（美国AB公司生产）和Identifiler Plus（美国AB公司生产）、Yfiler Plus（美国AB公司生产）试剂盒进行扩增。每个检材扩增两份，扩增体系总体积为10ml，模板量4ml，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。扩增产物在AB-3500型测序仪（美国AB公司生产）上按

标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

3　结果

棉花团外侧剪取的棉絮检验出混合分型（见图2、图3），所得结果均不满意，棉花团内侧棉絮获得较纯净的男性DNA分型结果（见图4），但部分位点扩增不均匀，内侧棉絮检验获得了理想的男性Y-STR分型（见图5），随即将该Y-STR数据录入河南省Y-STR家系排查分析系统，经比对该检材上Y数据与鹿邑县穆店乡一张姓家系Y数据相符，经过对该村男性进行排查，张某建具有重大嫌疑，2017年1月3日，犯罪嫌疑人张某建、李某、张某峰被抓获，经审讯，3名犯罪嫌疑人均对该案供认不讳，根据张某建的交代，在穆店乡一无人居住的农户中找到了受害人张某被拘禁时喝过的水瓶，从而夯实了该案的证据链条。

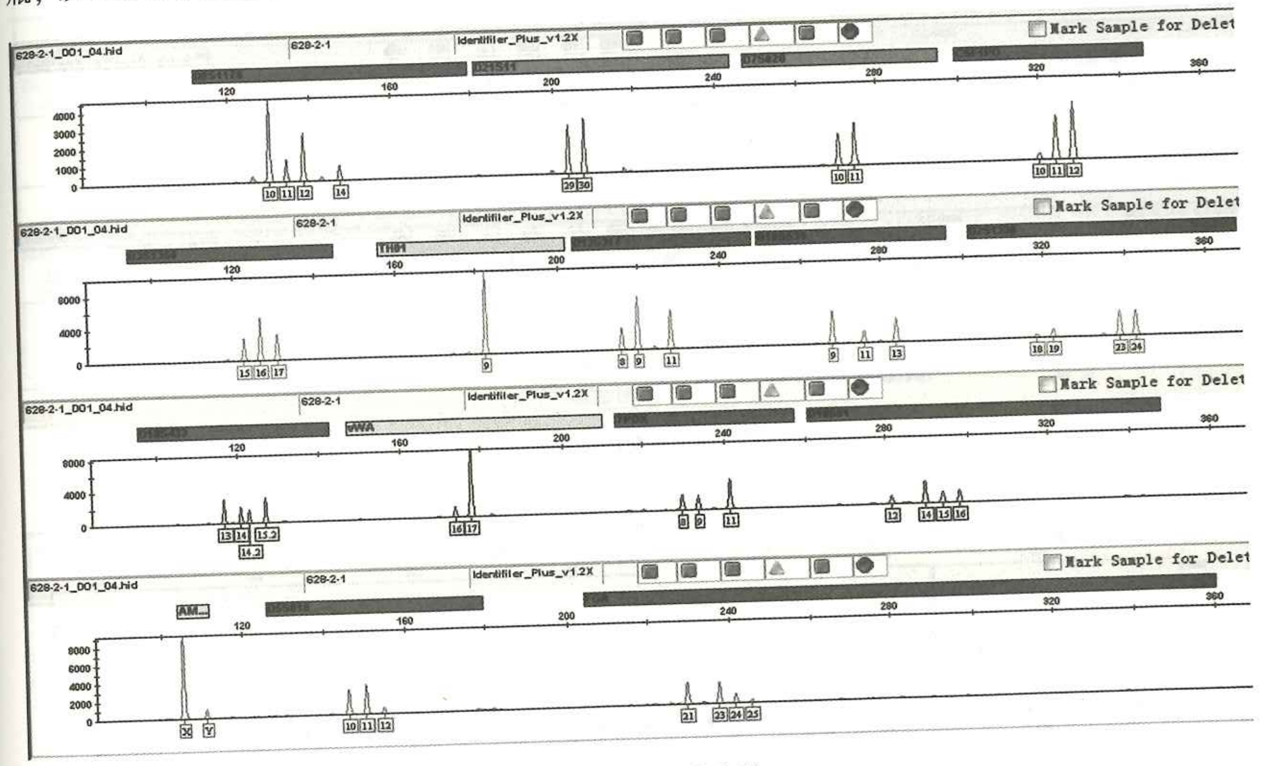


图2　棉花团混合分型

4　讨论

能否提取到有价值的物证是侦破案件的关键。本案中，专案组人员在充分了解案情的基础上，通过仔细询问受害人得知了其耳朵内被犯罪嫌疑人塞进棉花这一重要信息，对该棉花正确提取，确保该棉花未受到其他人员的污染，并且及时送检，为该案的及时侦破赢得了时间。DNA技术人员将该棉花团平整展开，分区域提取，提高了提取到犯罪嫌疑人单纯DNA分型的概率，在检验出男、女混合DNA的物证基础上，检验Y-STR分型成功去除女性成分的干扰，利用Y数据库大面积排查的优势为侦破案件提供有效的线索。

该案件的成功侦破，DNA技术发挥了重要的作用，随着DNA技术的不断发展，脱落细胞类检材检验成功率也不断提高，脱落细胞类检材DNA含量少，并且非常容易受载体背景DNA的干扰，如何有效地去除背景DNA的干扰是广大法医物证工作者研究的方向。

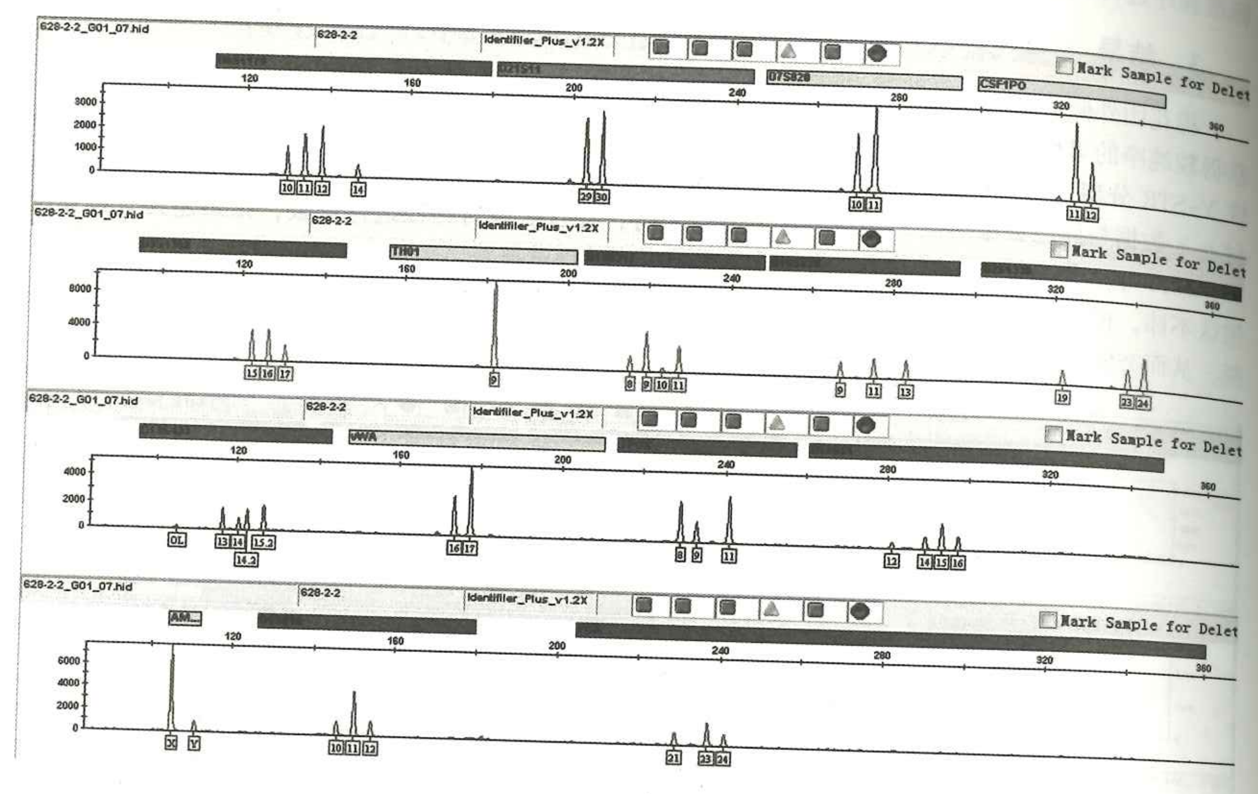


图 3　棉花团混合分型

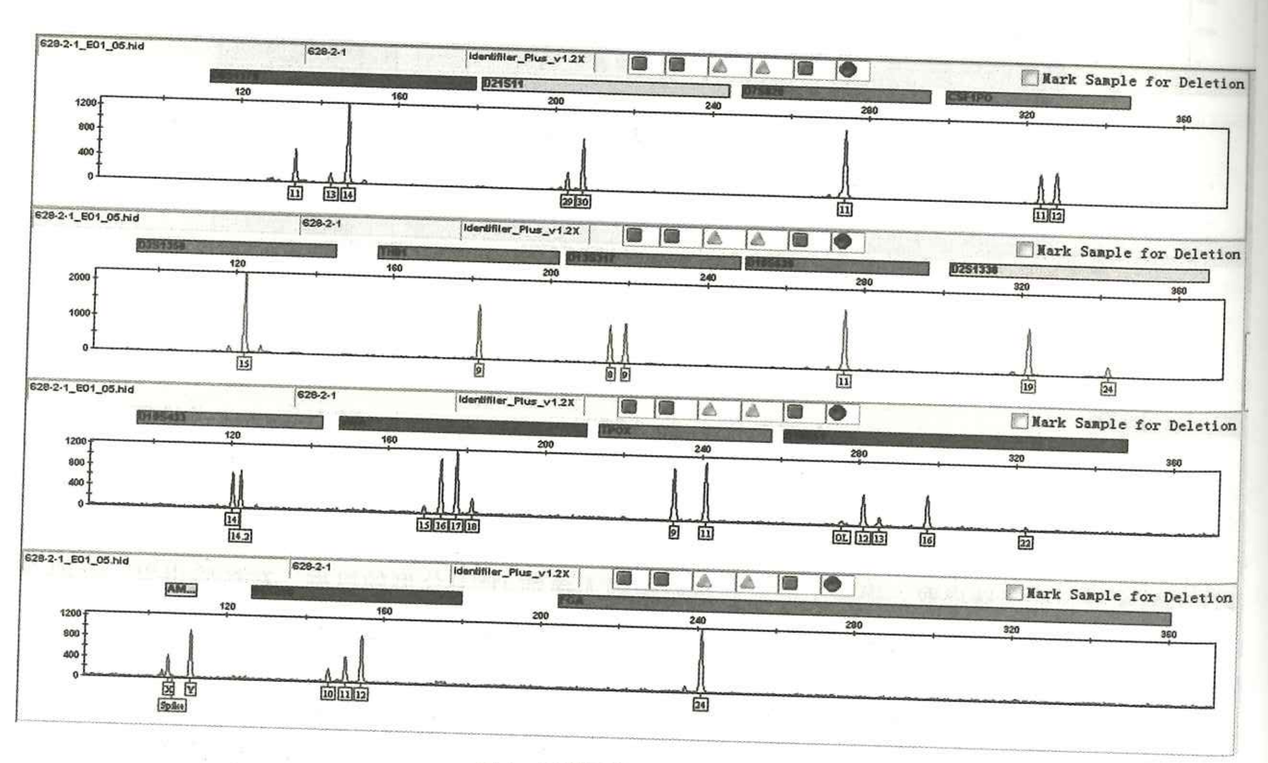


图 4　棉花团较纯净男性分型

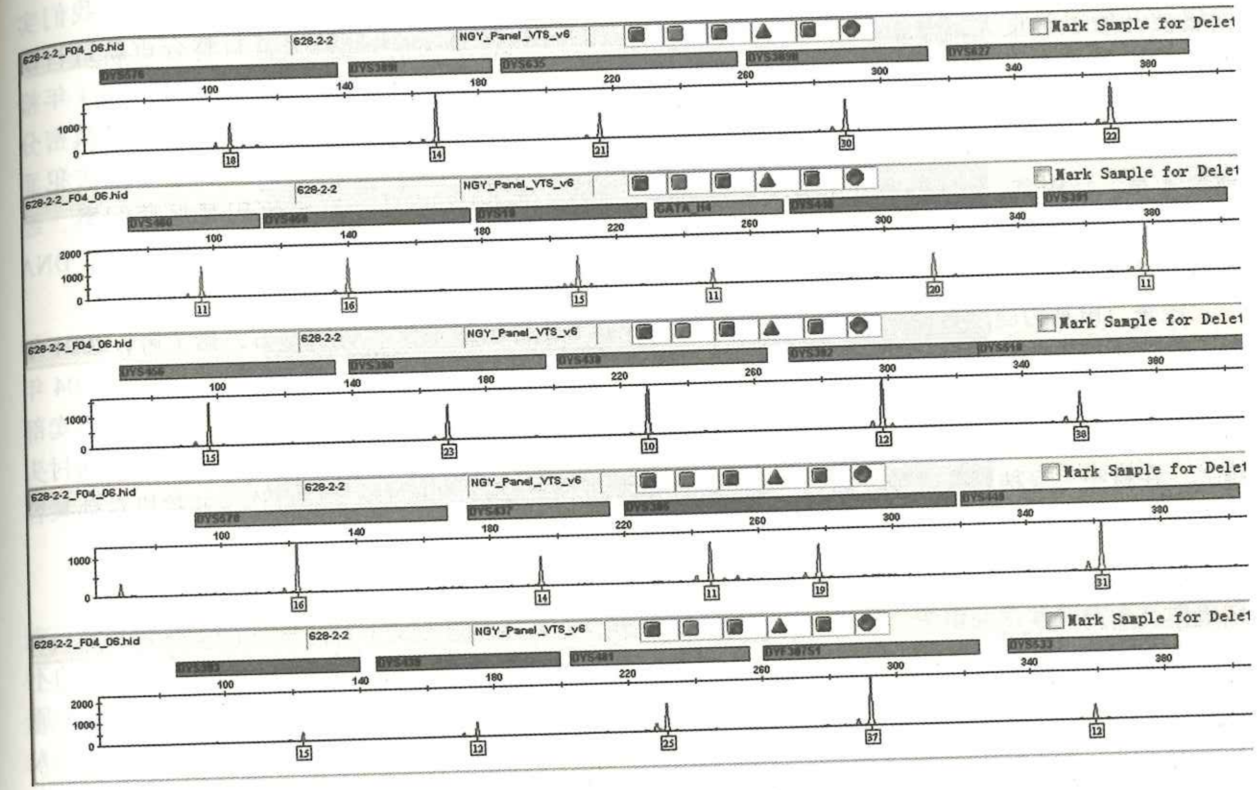


图 5　棉花团 Y-STR 分型

混合分型拆分破获十一年前杀害两人命案

朱宗伟，任记伟，董　星
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案情简介

2004 年 12 月 16 日夜，鹿邑县杨湖口乡李庄村村民刘某良被人用腰带勒死在村头一麦秸垛旁，其家中开设的小卖部内物品被翻动混乱，其妻子孙某容在家中也被人勒死，并且下半身赤裸，有被强奸痕迹，经过现场勘查，提取女死者阴道擦拭物一份，由于 2004 年我县尚未建成 DNA 实验室，遂将检材送往焦作市公安局 DNA 实验室进行检验。

2　DNA 检验及排查、破案情况

经过检验，在女死者孙某容阴道擦拭物内检验出一混合 DNA 分型，当时专案组结合案情进行分析，该案造成 2 名人员死亡，推测犯罪嫌疑人人数为 2 名或以上，与死者认识，死者刘某良生前曾做过贩狗的生意，便着重排查与刘某良在生意上有来往和产生过矛盾的人，考虑到死者孙某容被人强奸，便将犯罪嫌疑人年龄设定在 30~50 岁，丧偶的青壮年男子，专案组人员对该村周边符合年龄段的嫌疑人员及前科人员进行大面积排查，但均未获得良好的结果。2004 年时全国公安机关数据库尚未建立，并且混合分型数据也不能入库进行比对，该案的侦破便一时陷入僵局。

随着DNA技术的飞速发展和推广普及，我县也成立了DNA实验室。2015年8月，我们实验室便开始了对重大案件积案的重新梳理筛查工作，在第一时间便把该案资料整合重新进行研究，根据现在掌握的DNA技术情况来看，混合分型拆分技术有了很大的进展，找到2004年检验出的DNA分型后，技术人员便开始对该混合分型进行详细研究、尝试拆分比对。经过缜密分析、反复组合，并将拆分结果一一输入数据库进行手工比对，在数据库中比中了一名违法犯罪前科人员——田某，根据DNA提供的重要线索，2015年8月25日专案组将田某抓获归案。经审讯，田某对杀害刘某良、孙某容夫妇一案供认不讳，这起沉积11年的杀害两人命案在DNA先进技术的作用下成功告破。

经查，田某为鹿邑县杨湖口乡田庄村人，田某家与死者家相距仅200米左右，据了解，2004年时，田某刚满18岁，经常去死者开设的小卖部里买东西，跟死者夫妇熟识。根据田某供述，2004年12月15日，田某与受害人刘某良曾因琐事发生争吵，12月16日晚上9时许，田某去刘某良小卖部买香烟，刘某良开门后看到是田某便与其争吵了几句，田某便和他扭打起来，刘某良追打田某向村头跑去，在村头一麦秸垛旁被田某勒死，随后，田某又返回刘某良家中将孙某容打伤，并趁机对孙某容实施强奸，后用腰带将孙某容勒死。

3 讨论

在生物物证检验过程中，由于各种干扰因素，很多物证会出现混合分型情况，根据混合程度的不同，不同的混合分型拆分难易程度不同。在该案中，被害人阴道拭子所检出的混合DNA分型产生原因有多种情况，有可能是两人或多人轮奸受害人造成的，也有可能是犯罪嫌疑人DNA分型与受害人DNA分型混合造成的，也有可能是飘浮在空气中的人类唾液飞沫、碎皮屑等污染物造成，甚至还有可能是在检验过程中实验室洁净度不够造成污染而形成混合分型，如果没有明确的比对对象，在目前从技术上很难确定混合物的来源。

根据GA/T 1161—2014行业标准上规定，三人及以上混合分型不能出具鉴定意见，两人的混合分型也要在混合样品各基因座谱带完整且各基因座谱带峰高、面积比例完全符合两个人的混合分型的情况下才能出具不排除的鉴定意见，对于有条件的混合型，不能轻易放弃，要结合现场情况，确定检材的可靠性，经周密分析大胆的尝试拆分，往往能取得意想不到的效果。

石块上脱落细胞检验破获杀人案

朱宗伟，任记伟，董　星
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1 案例

2014年8月23日，鹿邑县玄武镇大街上刘某旗被人用石块砸伤，后抢救无效死亡，其妻子申某玲有重大作案嫌疑。申喜玲患有精神疾病，不能正常供述，现场勘查人员将现场石块（见图1）提取送检。

2 检验

2.1 检材提取

本案检材为一石块，经过对案情充分了解，怀疑死者妻子申某玲用该石块砸刘某旗头部致其死亡，

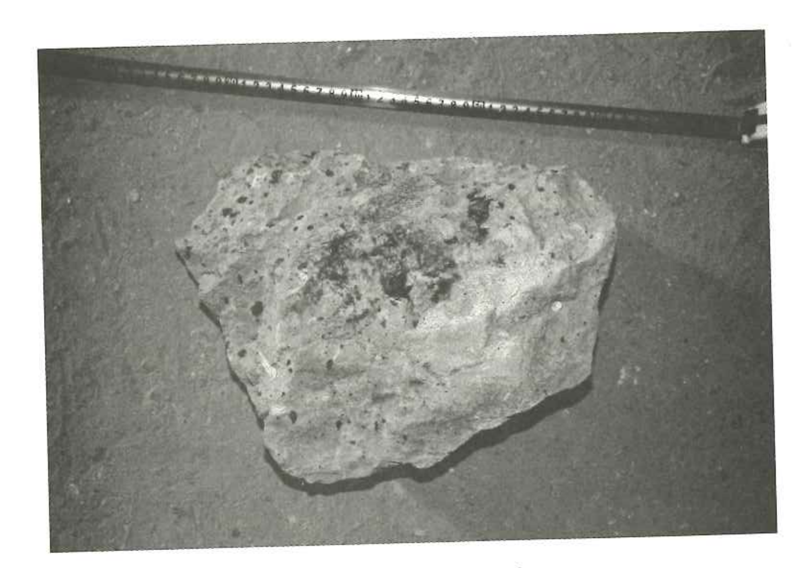


图1　现场提取的石块

该石块重约15公斤，一名成年女性想要抱起该石块肯定会用尽全身力气，手指会紧紧抓住该石块棱角处。结合案情，经过对该石块反复观察，技术人员绕开石块上黏有血迹的部分，戴好手套，分别从不同角度将石块抱起，一遍又一遍分析手掌可能接触的位置，将石块表面不规则的棱角分割成20处小块，利用脱落细胞粘取器（博坤公司生产，小号）对每个小块范围内用力按压黏附，进行提取，将黏性胶片放入0.6ml离心管中，加入150μL消化液、15μL蛋白酶K，漩涡振荡15s后56℃孵育4h，孵育后漩涡振荡15s混匀，然后13000rpm离心3min，取上清液用"LC-超微量磁珠法DNA提取试剂盒"（长春博坤公司生产）在KingFisher（美国ThermoFisher公司生产）磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入20μL高纯水。

2.2 PCR扩增

用AB-9700型金座扩增仪（美国AB公司生产）和Identifiler Plus（美国AB公司生产）、Yfiler Plus（美国AB公司生产）试剂盒进行扩增。扩增体系总体积为10μL，含Mix 4μL，Primer 2μL，模板量4μL，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。

2.3 扩增产物检测

扩增产物在AB-3500型测序仪（美国AB公司生产）上按标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

3 结果

经检验在该石块上成功检验出多个低峰、混合分型（见图2）和一较纯净女性的DNA分型（见图3），经比对与申某玲一致。此检验结果为该案件的侦破定性提供了有力的证据。

4 讨论

石块类检材上附着灰尘较多，脱落细胞不易遗留在上面，属于较难检验的生物物证，如果赤手用力抓握，在表面上也可能遗留足量的脱落细胞，想要检验出好的结果，就必须找准脱落细胞聚集的位置。石块表面的凸凹不平可能会吸收水分，用干湿棉签二次擦取进行提取不一定能取得好的效果。对检材表面采取分格分块采用脱落细胞粘取器提取是一种笨方法，但也是最有效的方法，具体操作时要细心、耐心，在防护措施齐全的情况下可以尝试着按照犯罪嫌疑人的意图拿起石块进行侦查实验，以便确定提取位置。

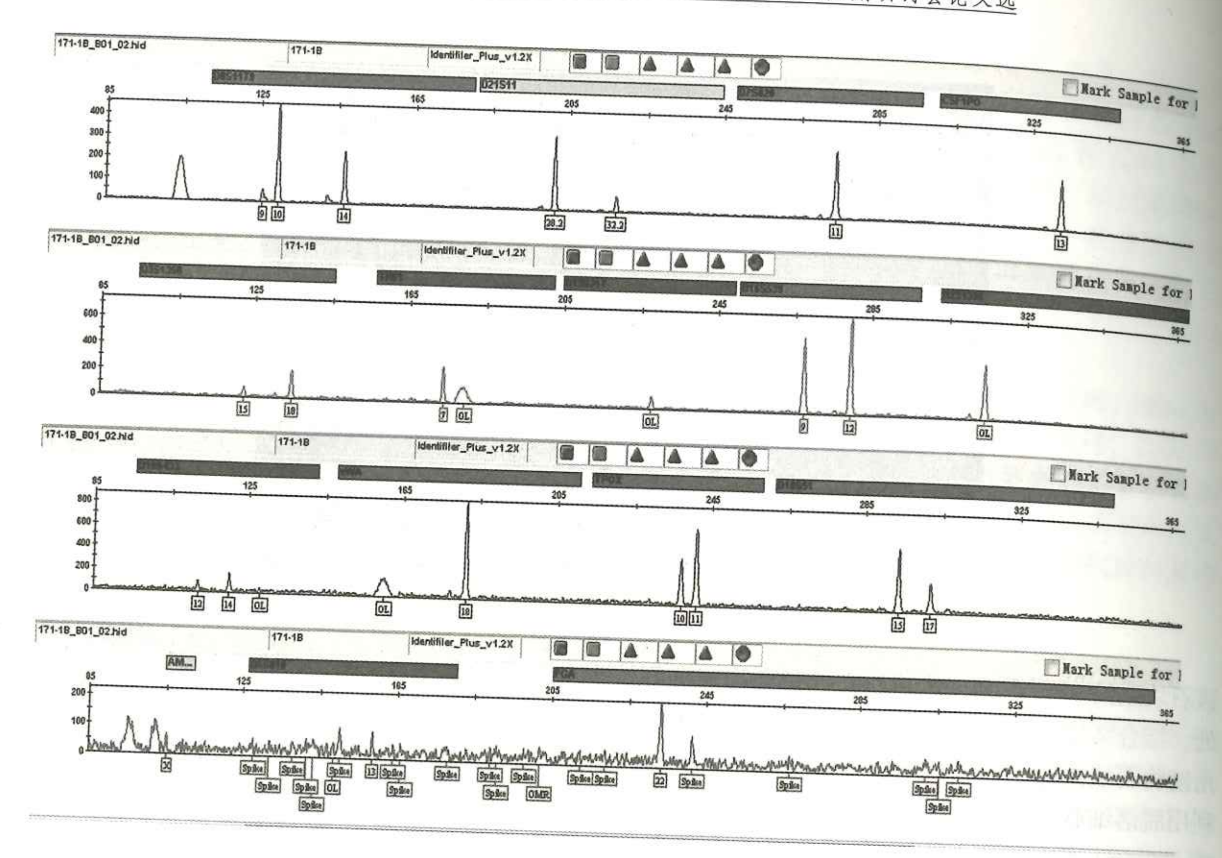


图 2　石块上 DNA 检验出的图谱

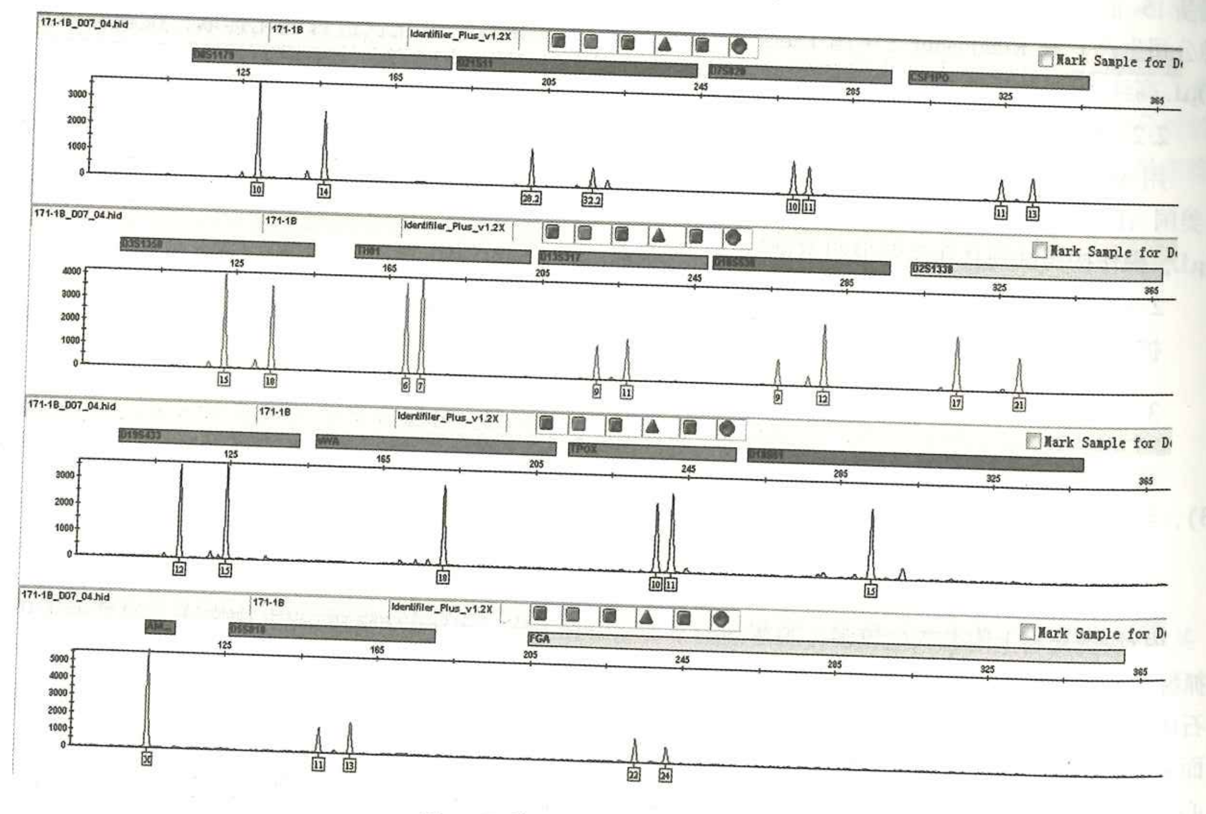


图 3　石块上 DNA 检验出的图谱

指甲内 DNA 检验在两例命案中的应用

朱宗伟，董　星，任记伟

（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案例

案例 1：2014 年 12 月 18 日 12 时许，鹿邑县公安局 110 指挥中心接到报警称：在鹿邑县谷阳路东段苑园宾馆 403 房间发现一具女尸。根据报案的宾馆老板反映，12 月 17 日晚 9 时许，一名男子来宾馆开房，随后带领一名女子进入该宾馆 403 房间休息。18 日中午 12 时许，宾馆老板上楼打扫卫生时发现 403 房间内有一女子死亡。经过现场勘查发现，案发现场有搏斗痕迹，技术人员便用干湿二步法分别对死者十指指甲进行提取送检。

案例 2：2016 年 2 月 25 日，鹿邑县妇幼保健院院内病人李某霞被扼颈窒息死亡，其丈夫张某洲有重大嫌疑，当时病房内无其他人员，也无监控摄像头，为巩固证据，用干湿棉签二步擦拭法提取嫌疑人张某洲十指指甲擦拭物送检。

2　检验

这两起案件检材均为十指指甲擦拭物，技术人员剪取干湿两个棉签尖上擦拭物放入同一个 0.6ml 离心管中，加入 145μL 消化液、15μL 蛋白酶 K，漩涡振荡 20s 后 56℃孵育 4h，孵育后漩涡振荡 20s 混匀，然后 13000rpm 离心 3min，取上清液用“LC-超微量磁珠法 DNA 提取试剂盒”（长春博坤公司生产）在 KingFisher（美国 ThermoFisher 公司生产）磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入 20μL 高纯水，洗脱完成后取 DNA 模板用 AB-9700 型金座扩增仪（美国 AB 公司生产）和 Identifiler Plus（美国 AB 公司生产）、Yfiler Plus（美国 AB 公司生产）试剂盒进行扩增。扩增体系总体积为 10μL，模板量 4μL，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。扩增产物在 AB-3500 型测序仪（美国 AB 公司生产）上按标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

3　结果

经过检验，在第一起案件死者右手食指指甲内检验出一男性 DNA 分型（见图 1）及 Y 分型，其余手指甲上检验出混合分型（见图 2）或女性 DNA 分型，将男性 DNA 分型录入 DNA 数据库比对，迅速锁定了曾有前科的犯罪嫌疑人吴某产。2014 年 12 月 20 日，嫌疑人吴某产被抓获归案，经审讯吴某产交代了因嫖资问题杀死李某莲的案件事实。

第二起案件中，在犯罪嫌疑人张某洲左手小拇指指甲擦拭物上检验出一女性的 DNA 分型（见图 3），经过比对，与死者李某霞分型一致，其余指甲擦拭物检出混合分型（见图 4）或张某洲本人 DNA 分型，该检验结果为证实张某洲杀妻提供了充足的证据支撑。

4　讨论

在激烈搏斗过程，特别是女性在反抗暴力袭击时，往往会用指甲抓伤对方，人的指甲硬度远远大于人的皮肤，在指甲与皮肤快速接触过程中，即使皮肤没有破皮或出血，指甲内侧会刮蹭掉部分人类皮肤组织或细胞，所以，提取涉案双方指甲内擦拭物是为案件侦破固定证据的常用方法。然而，由于指甲黏附有主人 DNA 也较多，如果指甲较长时，提取时建议用棉签擦取指甲尖部内侧，不要靠近指甲根部与

主人指肚连接的部分，如果指甲较短，则擦拭指甲尖部即可。一般情况下，不建议将整个指甲剪下放进离心管中提取，这样出现混合分型或者指甲主人分型的概率较大。

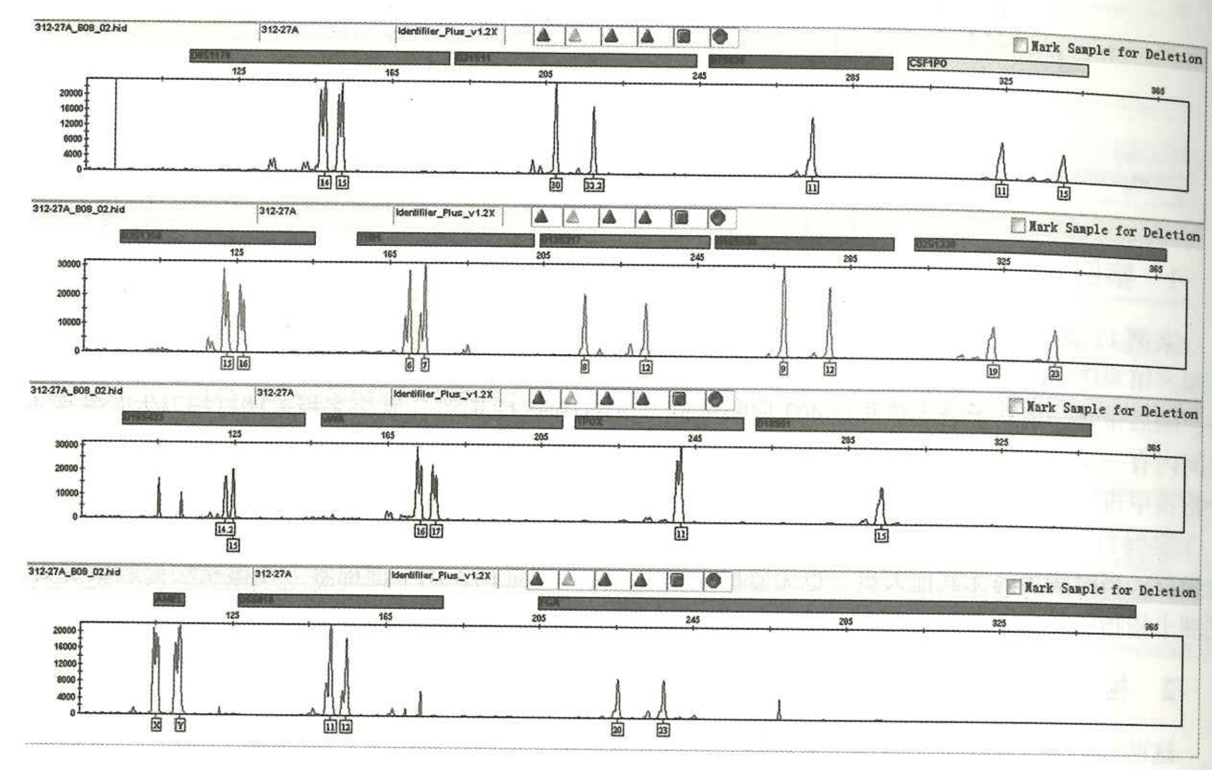


图 1　女死者右手食指指甲内 DNA 分型

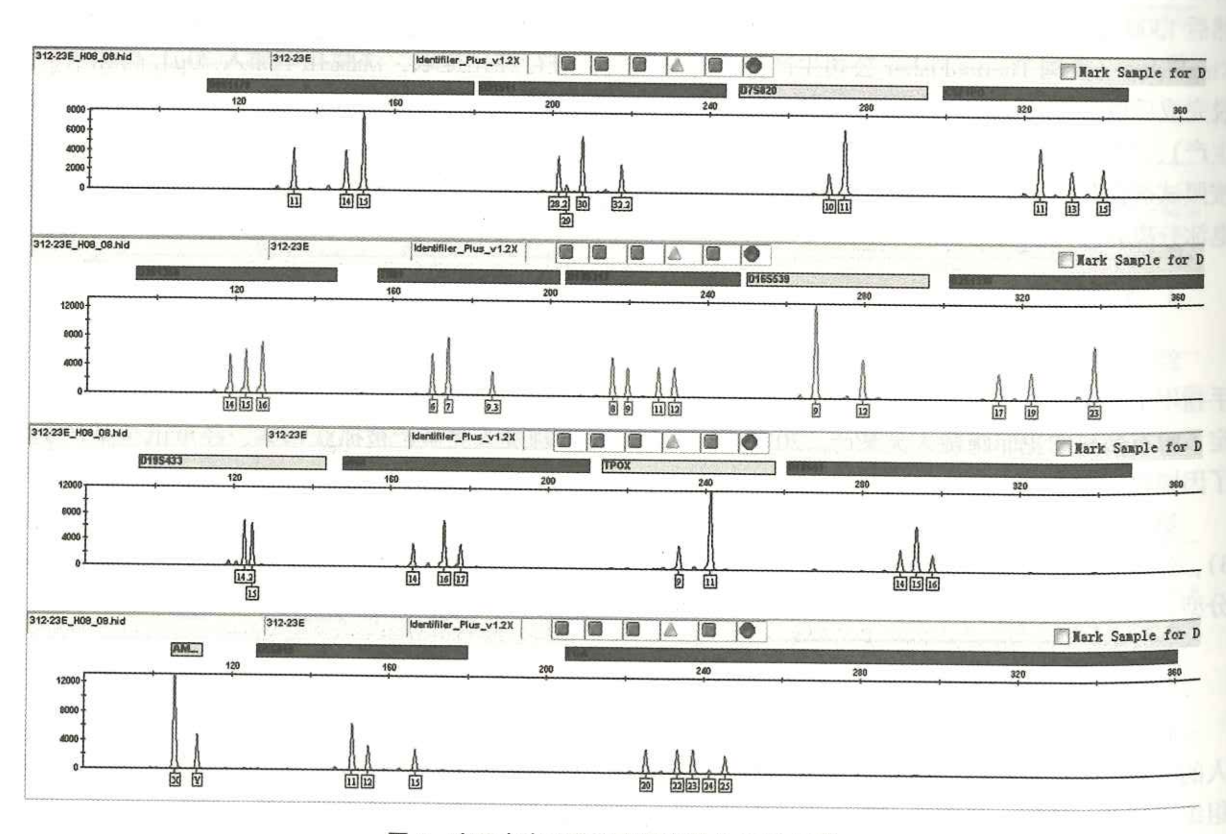


图 2　女死者右手中指指甲内混合 DNA 分型

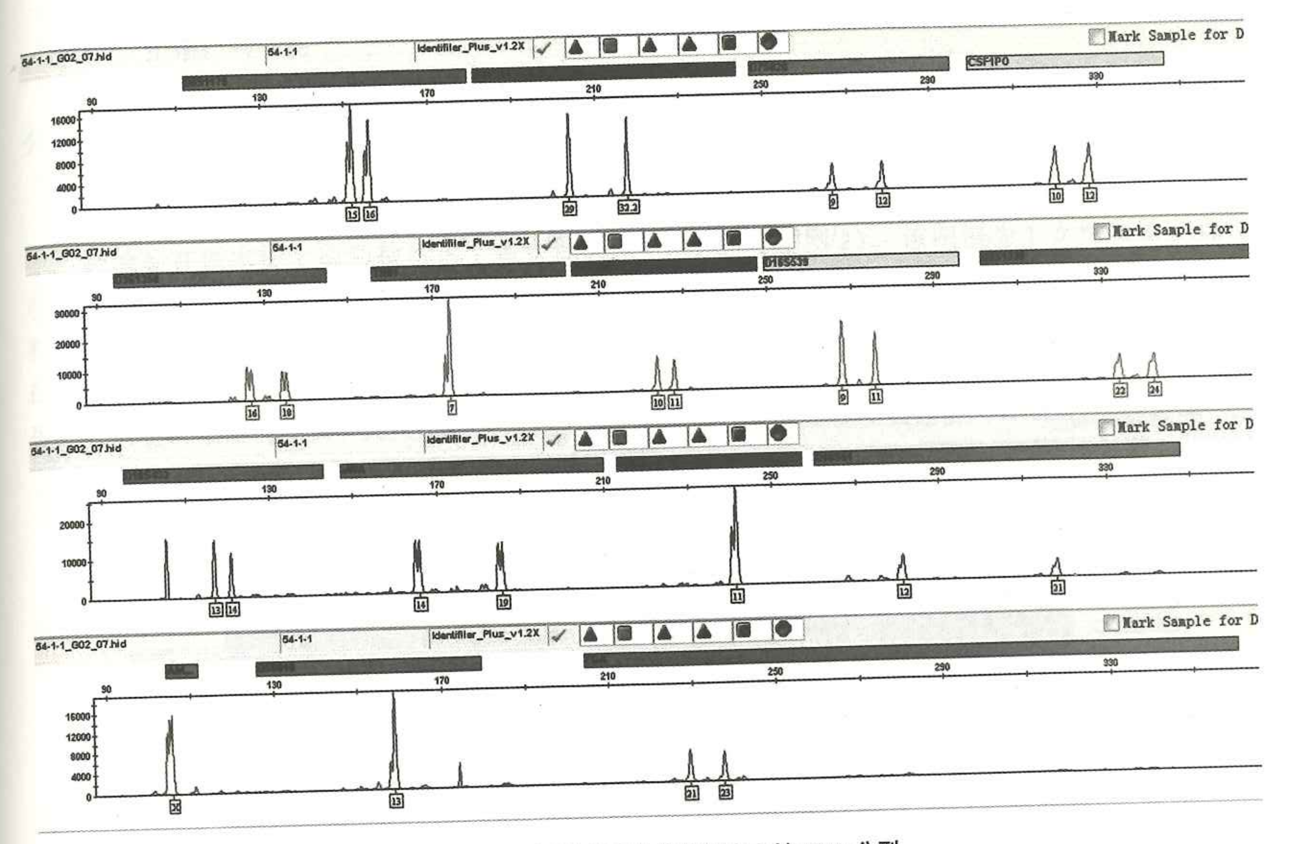


图 3　犯罪嫌疑人左手小指指甲内女性 DNA 分型

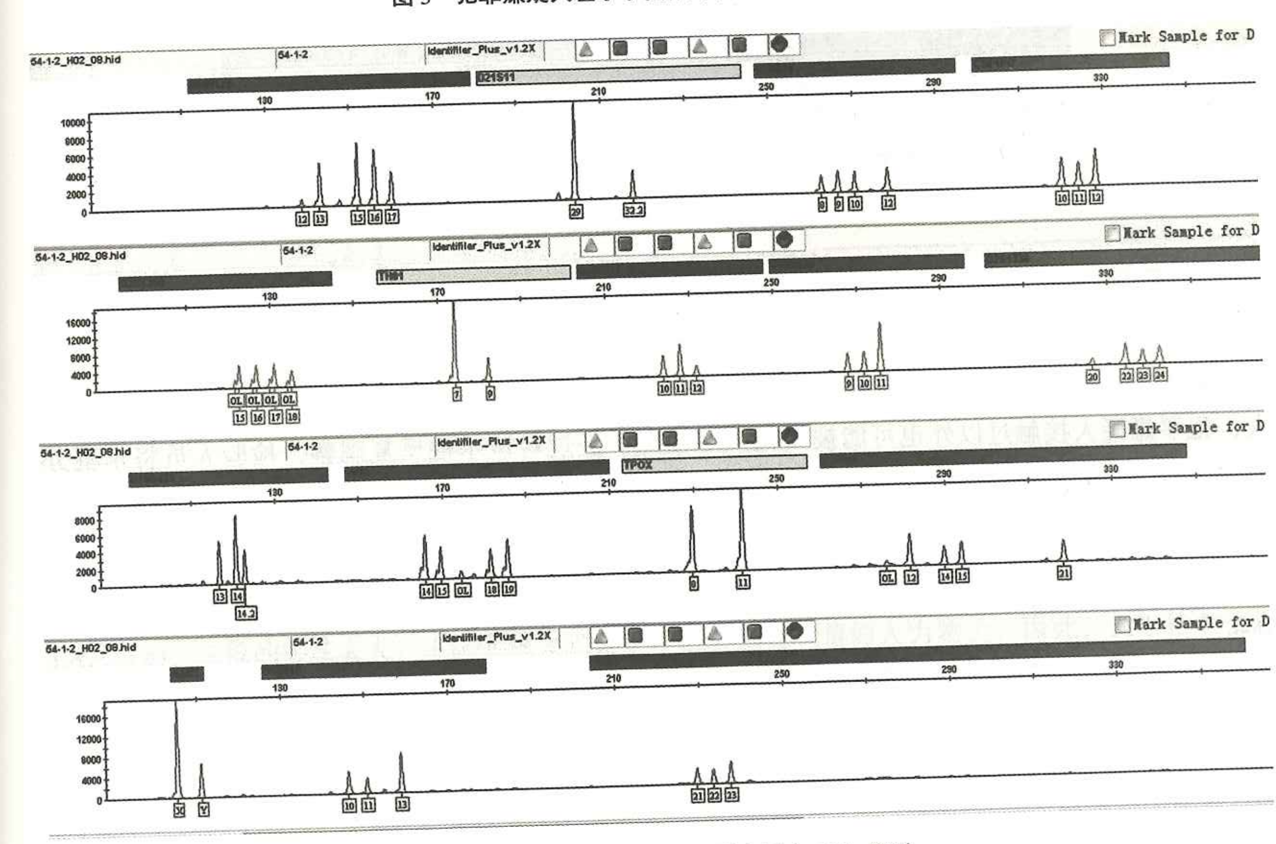


图 4　犯罪嫌疑人右手中指指甲内混合 DNA 分型

木棍上脱落细胞检验破获伤害致死案

董　星，朱宗伟，任记伟
（河南省鹿邑县公安局刑科所，477200）

1　案例

2016 年 7 月 20 日，鹿邑县王皮溜镇白贡庄村村民张某桥被人打伤，次日死亡，根据调查，其邻居张某英、张某文夫妇承认他们两人用木棍（见图 1）对张某桥进行殴打。



图 1　现场提取的木棍

2　检验

2.1　检材提取

本案检材为一根木棍，该木棍是在受害人张某桥家中提取，并且经常暴露在室外，除了受害人，犯罪嫌疑人接触过以外也可能被其他人触摸过。经过对该木棍反复观察，检验人员将木棍分成四段利用脱落细胞粘取器（博坤公司生产，小号）进行提取，将黏性胶片放入 0.6ml 离心管中，加入 150μL 消化液、15μL 蛋白酶 K，漩涡振荡 15s 后 56℃孵育 4h，孵育后漩涡振荡 15s 混匀，然后13000rpm离心 3min，取上清液用“LC-超微量磁珠法 DNA 提取试剂盒”（长春博坤公司生产）在 KingFisher（美国 ThermoFisher 公司生产）磁珠法纯化仪进行纯化提取，洗脱孔中加入 30μL 高纯水。

2.2　PCR 扩增

用 AB-9700 型金座扩增仪（美国 AB 公司生产）和 Identifiler Plus（美国 AB 公司生产）、Yfiler Plus（美国 AB 公司生产）试剂盒进行扩增。扩增体系总体积为 10μL，模板量 4μL，操作按照试剂盒和仪器说明书进行。

2.3　扩增产物检测

扩增产物在 AB-3500 型测序仪（美国 AB 公司生产）上按标准程序进行电泳分离和激光检测分析。

3　结果

经检验在该木棍上成功检验出 1 名女性的 DNA 分型（见图 2）。该图谱为 1 女性所留，且与犯罪嫌疑人张某英有亲缘关系。案发后张某英女儿张某颖外逃，侦查人员高度怀疑张某颖参与持此棍殴打死者，在此证据的证实下，经审问，张某英和张某文交代了其女儿张某颖参与打人的过程。

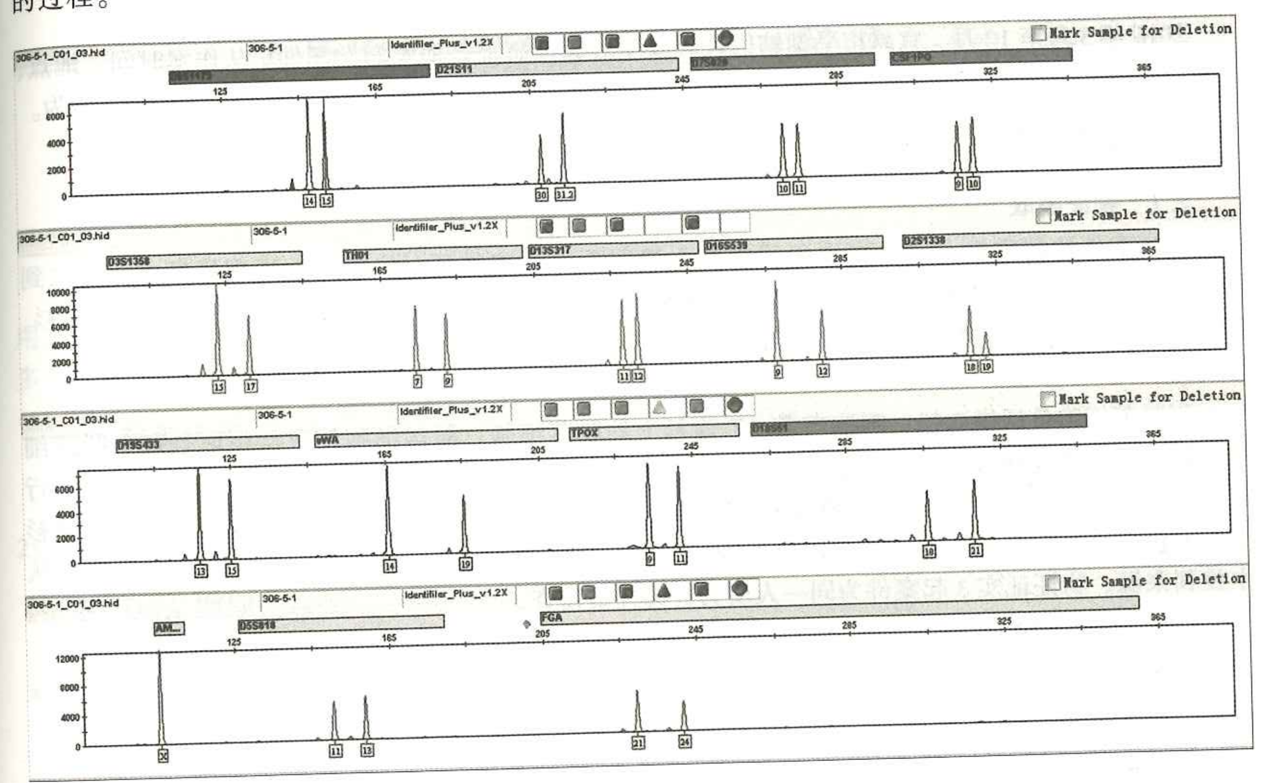


图 2　木棍上检验的图谱

4　讨论

接触性脱落细胞检材中，对物证残留部位的全面、准确的分析及生物检材的有效提取是 DNA 检验的基础。人员个体的差异，受力程度的不同，表面粗糙程度的不同都是脱落细胞附着数量差异的主要原因。在这类检材中，通常细胞含量少，要尽量多地从相关载体上收集脱落细胞。

在检材表面表面选取不同部位，重点部位进行提取去，选取的区域太小不能更好地获得有效的 DNA 分型，选取的区域太大，不仅会加大工作量，还会耗费大量的人力物力，因此，提取检材要科学合理。一方面要确定重点提取部位，另一方面根据不同检材的具体问题具体分析，分区域，分层次提取。本案中，通过脱落细胞粘取器分段提取的方法得到比较满意的结果。

DNA 技术在系列猥亵案中的应用

侯展超[1]，魏富华[2]，佘文举[3]
（1. 湖北省宜昌市公安局刑侦支队，443009；2. 湖北省夷陵区公安分局，443100；
3. 湖北省五峰县公安局，443400）

1 简要案情

2016 年 3 月至 10 月，宜昌市平湖辖区连续发生 6 起强制猥亵侮辱妇女案件，从作案时间、地点、对象、目的、手段（持刀作案、戴口罩、扼颈、自备绳索或鞋带，有捆绑动作）等分析为同一人所为。

2 物证提取、检验过程

2.1 物证提取

由于案件的特殊性，主要提取犯罪嫌疑人遗留下的痕迹物证。技术员重视现场勘查，提取到“2016.3.27”张某某被猥亵案捆绑受害人的布条、“2016.7.20”熊某某被猥亵案受害人所穿 T 恤衫、“2016.10.11”吴某某被猥亵案捆绑受害人的鞋带等关键物证，成为侦破该案件的突破口。

2.2 DNA 检验

用脱落细胞负压提取仪，吸取布条、T 恤衫上的脱落细胞；脱落细胞粘取器粘取鞋带上脱落细胞。M48 磁珠法提取 DNA，Identifiler-plus 试剂盒 10μL 体系，模板 1μL，在 9700PCR 扩增仪上进行扩增。扩增产物在 3500XL 遗传分析仪上进行 STR 分型检测。布条上检出单一男性 DNA 分型；T 恤衫上检出包含该男性及受害人的混合 DNA 分型；鞋带上检出混合 DNA 分型，该男性 DNA 分型都能从中找到来源。物证证实 3 起案件为同一人所为，可并案侦查。

2.3 DNA 比对

物证串并该系列案件后，排查可疑人员的范围大大缩小，最终利用 DNA 技术锁定犯罪嫌疑人严某某，破获该系列案件。

3 讨论

3.1 重视物证提取、检验，发挥技术人员关键作用

猥亵指以刺激或满足性欲为目的，用性交以外方法实施的淫秽行为。由于案件的特殊性，特别是涉及微量的物证提取、检验一直是法医物证检验中的难点，技术员态度不认真或操作方法不得当均可导致检验失败。

本案的成功侦破，首先归功于物证提取针对性强，提取到关键物证。“2016.7.20”熊某某被猥亵案，嫌疑人从背后搂抱受害人实施猥亵，受害人呼救后犯罪嫌疑人逃离现场，技术员提取案发时受害人所穿 T 恤衫，并及时和 DAN 技术人员沟通、说明受害人被侵害经过，DNA 技术员吸取 T 恤衫上犯罪嫌疑人接触部位的脱落细胞，检出受害人及犯罪嫌疑人的混合 DNA 分型。

其次是 DNA 检验人员锲而不舍的精神，多次检验，在“2016.3.27”张某某被猥亵案捆绑受害人的布条上检出单一男性（嫌疑人严某某）DNA 分型。

3.2 多警种合成作战，实现侦查破案效益最大化

多警种、多部门联合作战，突破机制障碍，消除数据壁垒，整合信息资源，开辟新形势下打击犯罪新局面，实现侦查破案效益最大化。

通过同类手段串并、犯罪嫌疑人轨迹分析等技战法、一方面可以查找未知嫌疑人，另一方面串并破获其他案件，扩大战果。DNA 串并该案后，情报部门继续研判，串并“2016.8.25”西陵区刘家大堰陈某某被猥亵案。

3.3 重点人员信息采集、充分发挥 DNA 数据库效能

大数据时代，公安情报工作面临新的机遇与挑战，对于 DNA 数据库的应用需顺应社会发展需要，更新观念，提高数据获取、分析、运用能力，发挥数据库更大效能。结合本市近年来开展的社区网格化管理优势，系统之间要加强合作，掌握辖区重点人员（如该系列案件犯罪嫌疑人严某某、37 岁、未婚、无业）信息，及时采集 DNA 数据入库。

木质窗栏上脱落细胞 DNA 检验一例

侯展超[1]，魏富华[2]，毛 坚[1]
（1. 湖北省宜昌市公安局刑侦支队，443009；2. 湖北省宜昌市公安局夷陵区分局，443100）

随着国家 DNA 数据库建设的完善和数据量的大幅增加，DNA 技术在案件侦破中发挥了重要作用，DNA 技术员对现场提取的木质窗栏进行脱落细胞（或称接触性 DNA）提取、检验及比对，串并多起案件，为侦查提供了方向。

1 简要案情

2016 年 2 月 24 日，宜昌市夷陵区刘某住宅被人破窗入室盗走现金 1.3 万元，现场勘查人员提取 25cm 长的断裂圆柱形木质窗栏一根，立即送往 DNA 实验室进行检验。

2 DNA 提取、检验

2.1 检材处理

采用公安部二所研发的生物物证提取专用棉签，两步擦拭法提取光源下可见新鲜印痕，编号为 1 号检材；采用公安部二所研发的脱落细胞负压提取仪，吸取窗栏上新鲜印痕部位以外的脱落细胞，剪取滤膜，编号为 2 号检材。

2.2 DNA 提取

M48 磁珠法，采用 QIAGEN 公司的 M48 操作方法。

2.3 PCR 扩增及检测

使用 Identifiler-plus 试剂盒（AB，USA）10μL 体系，模板 1μL，在 9700PCR 扩增仪上进行扩增。扩增产物在 3500XL 遗传分析仪（AB，USA）上进行 STR 分型检测。

2.4 STR 分型结果

1 号检材未得到 STR 分型结果，2 号检材得到清晰、完整的 STR 分型图谱。将结果录入国家 DNA 数据库，比中“2015.6.6”夷陵区邓某住宅被盗窃案、“2015.10.20”夷陵区宋某住宅被盗窃案现场分别提取的烟头上唾液斑 STR 分型。2017 年 1 月 13 日，犯罪嫌疑人李某某归案后，其血样经检验与以上 3 起案件物证 DNA 分型一致，在 DNA 证据面前犯罪嫌疑人对作案事实供认不讳。

3 讨论

（1）近年来，本市微量物证 DNA 检验取得可喜成绩，屡破大案要案，为基层案件侦破提供了有

力技术支撑。领导高度重视 DNA 技术在案件侦破中的运用，多次对基层技术人员进行“现场生物物证保护、提取”培训，使基层技术员的物证保护、提取意识水平有了大幅的提高；在本案现场勘查过程中，技术员考虑到现场入口被破坏的木质窗栏平时无人触摸，是很好的生物物证载体，能正确提取并及时送检；DNA 实验室接到办案单位送检的物证并了解相关案情后，立即进行 DNA 提取、检验，高效快捷的流程，确保了微量物证的检出率。

（2）除人员个体差异外，载体受力程度，物证表面光滑程度都会影响脱落细胞附着的数量。在提取微量物证时应根据检材的性质、选择合适的方法。本案中负压吸取法检出完整的 DNA 分型，二部擦拭法未检出 DNA 分型结果。分析其原因，本案的木质窗栏经多年风雨侵蚀表面凹凸不平，采用两部擦拭法擦拭部位有限，未转移到足量的脱落细胞。而负压吸取法可以吸取整根窗栏表面，有利于提取到足量的脱落细胞，所以效果较好。

（3）采用负压吸取法应做好防护措施，避免外源性污染。

【参考文献】

王典. 木质棍棒上脱落细胞检验方法的研究［J］. 第四届全国公安机关 DNA 数据库建设应用研讨会论文选，2015：314.

利用残缺单指纹 DNA 侦破系列抢劫强奸杀人案

袁中杰，倪志伟，徐晓燕，张　明
（湖北省荆州市公安局，434000）

1　案情简介

2015 年 11 月 9 日，公安县某镇村民刘某（女，77 岁）被人杀死在家中的床上。案发后，现勘人员立即赶赴现场勘查。死者居住于菜地里的简易棚户内，与县级公路只有一渠之隔（见图 1），住所为简易红砖结构，空间低矮，物品杂乱（见图 2）。



图 1　现场周边环境

2　现场勘查、物证提取及检验情况

由于案发后进出现场人员众多，加上雨水等因素干扰，初次现场勘查未发现明显有价值的痕迹物

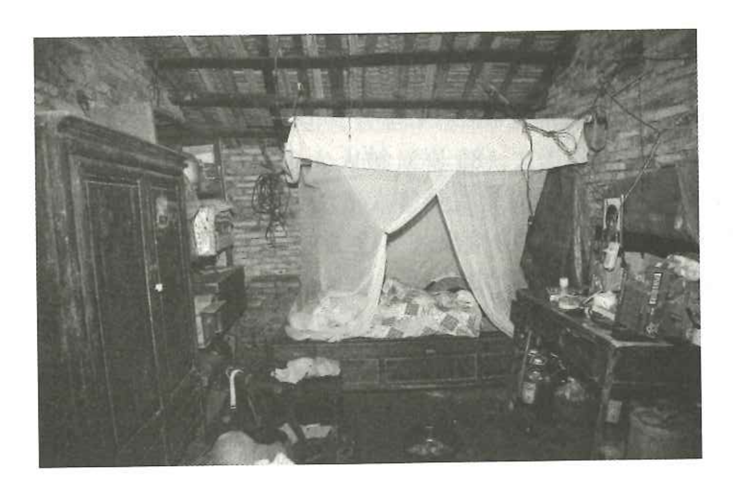


图 2　室内环境

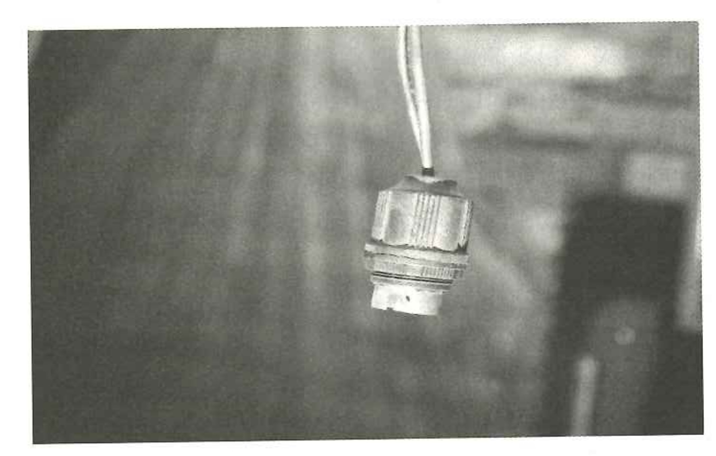


图 3　现场灯座

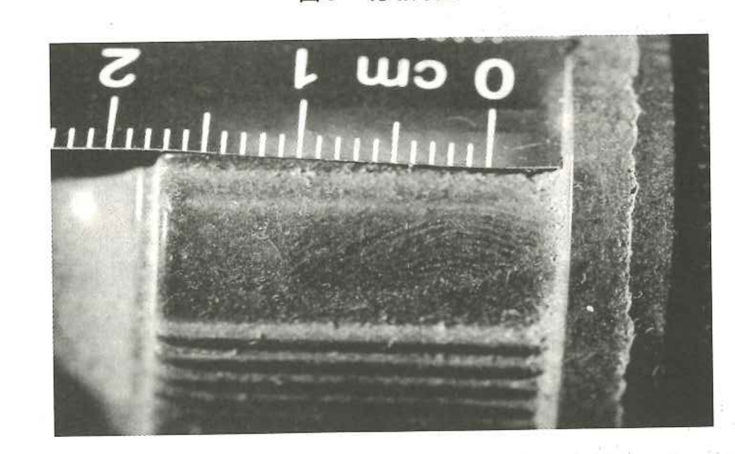


图 4　灯座上残缺指纹

证。复勘时，发现死者床前的电灯泡不见了（见图 3），分析应为作案人卸下后带走。仔细检查灯帽，发现残缺指纹一枚（见图 4）。但遗憾的是，由于指纹特征太少，缺乏直接认定价值。

鉴于指纹技术受到限制，DNA 勘查人员使用最传统的干、湿棉签二步法对残缺单指纹的 DNA 进行了最大化提取，并在实验室检验中对各个环节进行了优化：利用效果较好的手工纳米磁珠法小心提取纯化；利用 Promega 公司的 PowerPlex 21 试剂盒进行优化 DNA 扩增；最后利用高灵敏度 3500xL 测序仪进行检测分析，最终成功获得到较好的 DNA 分型，为案件侦破奠定了基础。

3 案件排查比对、串并破案及深挖

侦查专班进行了地毯式的走访排查和 DNA 排查，但案件一直没有进展，侦查工作一度陷入僵局。2016 年 3 月 13 日，附近村组李某（女，83 岁）被人入室抢劫强奸后抢走现金 81 元及手机一部。由于报案及时，专案组迅速反馈，勘验人员在受害人清洗处理前，及时进行了勘查提取。通过对受害人胸部提取的擦拭物进行 DNA 检验，成功检出一男性 DNA 分型，经入网比对与“2015. 11. 9”命案所遗留 DNA 信息完全一致，案件得以成功串并。

并案侦查后，某村民齐某进入了视线，此人性格怪僻，不与人交往，多起案件均到过现场，具有重大作案嫌疑。为了不冤枉无辜，同时也不至于打草惊蛇，侦查专班秘密提取了齐某的生物检材，经 DNA 检验比对，认定了 2 起案件现场上遗留的 DNA 正是齐某所留。在铁的证据面前，齐某迅速交代了“2015. 11. 9”、“2015. 12. 6”、“2016. 3. 13”等抢劫、强奸、杀人案。

齐某被刑事拘留后，侦查专班将齐某家扣押的可疑物品进行了逐一辨别、查证。在查证过程中，发现从齐某家扣押的一部河南号段的手机，号码持机人叶某（女，中老年）于 3 月 16 日外出卖茶叶后与家人失去联系。

技术人员再次对齐某家进行勘验，结果在其家猪舍内发现清洗后的疑似血迹，经 DNA 鉴定，该疑似血迹确为失踪人员叶某所留。据此，专班再次对齐某展开审讯工作，在一个个谎言被戳穿后，齐某不得不供述出自己又一起杀人抛尸的罪行。

4 讨论

残缺单指纹 DNA 的成功检验，在这起系列抢劫强奸杀人案件的侦破中起到了至关重要的作用。单指纹擦拭物属于痕量 DNA 检材，检验难度相当大，检出成功率本就很低，而残缺指纹的难度就更大了，脏乱的环境更是给检验带来不少干扰。DNA 技术人员全程参与现场勘查，科学有效地保护和提取了这枚残缺单指纹的 DNA，并优化实验室各个检验环节，最大限度地保证了检出的成功率。

在本系列案中，发案地均在农村，受害人均为老年妇女，由于法律意识不足及心理负担等因素，有些受害人没有报案，有些报案不及时，都导致证据灭失，错失了早期串并的机会。最终专案组通过宣传警示，特别是针对类似报案进行了重点部署，包括及时处警、妥善现场保护和同步现场勘查等，为后续案件中生物物证的发现提取赢得了时间，并最终依靠 DNA 技术比对认定，实现了串并案件及隐案攻克。这也说明，在目前农村地区破案资源条件有限的情况下，生物物证是突破案件的重要和主要手段，可以起到以点扩线、以小破大的显著效果。

综合本案可以发现，及时仔细地现场勘查是本案侦破的基础，发现并提取到价值物证是现场勘查的关键，提升实验室检测能力和水平是实现物证巨大价值的保证。

利用微量脱落细胞快速直破“2016. 10. 11”掇刀区麻城雷集加油站持枪抢劫案

马卫东

（湖北省荆门市公安局刑侦支队，448000）

笔者在检案中利用嫌疑人遗留在现场的鸭舌帽微量脱落细胞直破“2016. 10. 11”掇刀麻城雷集加油站持枪抢劫案，现报告如下。

1 案例简介

2016 年 10 月 11 日晚 10 点 10 分，荆门市掇刀区麻城派出所接到群众报警，报称该镇雷麻路雷集加油站有人持枪抢劫，1 人受伤。由于是持枪抢劫案案件重大，接到报警后，值班民警立刻向公安分局汇报情况，并带领协警迅速赶往现场。受害人反映，2 名犯罪嫌疑作案时都头戴鸭舌帽，脸部戴着口罩，手上戴着手套，看不清两人面部特征。

掇刀公安分局技术人员接警后，迅速赶到案发现场进行勘查。由于犯罪嫌疑人戴鸭舌帽，脸部戴着口罩，手上戴着手套，现场未留下有价值的痕迹物证。警犬“飞虎”根据犯罪嫌疑人气味，一路追踪，在加油站西边田间 20 米处发现了疑似犯罪嫌疑人掉落于此的一顶鸭舌帽，经查看加油站的监控视频及受害人的辨认，确认此鸭舌帽为犯罪嫌疑人逃跑时丢弃。技术人员及时提取、送检了此犯罪嫌疑人遗留的 1 顶鸭舌帽，迅速送检到市局 DNA 实验室，要求快速检验此鸭舌帽以获取犯罪嫌疑人 DNA 分型并及时入库比对。

DNA 实验室接案后，及时组织技术员加班检验。鸭舌帽为黑色，比较陈旧，粘有泥土较脏。技术员决定采用脱落细胞粘取器粘取鸭舌帽内侧沿及帽子内顶部多份，采用 KingFisher 磁珠提取纯化仪按磁珠法检验，结果在鸭舌帽上提取的多份检材均获得的相同一男性 DNA 分型，图谱质量好，峰值高无杂峰。DNA 技术员迅速将此分型录入全国 DNA 数据库。2015 年 10 月 13 日，该生物检材在荆门 DNA 数据库中比中 2013 年市局 DNA 实验室在沙洋监狱服刑人员中采集的违法犯罪人员黄某某（男，鄂州市鄂城区泽林镇桐城村桐村铺湾 68 号人，身份证号 42070419870912××××）血痕 DNA 分型，经复核无误。

DNA 技术员迅速将 DNA 比中情况向掇刀分局通报，掇刀分局立刻组织民警开展信息研判，并派一组民警立即赶到沙洋监狱调查了解情况，另一组民警前往黄某某老家实施抓捕。

经查，在沙洋监狱服刑期间黄某某与庹某、谢某在同一监室，平时关系十分密切，3 人分别于最近几年刑满出狱。民警经过大量视频和活动轨迹进行分析比对，确定庹某、谢某两人与黄某某为本案犯罪嫌疑人。10 月 15 日凌晨 2 时黄某和谢某在鄂州市鄂城区泽林镇一网吧内落网。15 日上午 9 时，毫无防备的庹某在荆门市白云楼附近路边闲逛时，也被民警抓获归案。

经审讯，庹某、谢某、黄某某如实交代了持枪抢劫雷集加油站的犯罪事实。

2 讨论

2.1 细致勘验，DNA 认真检验比对是成功破获此案件的重要前提

在此案件现场勘查中，技术人员没有因为嫌疑人戴鸭舌帽，脸部戴着口罩，手上戴着手套，从而囫囵吞枣勘验，而是以高度的责任感仔细勘验，不放过任何一个微量物证。最后在犯罪嫌疑人逃跑的路边田间都成功提取到了嫌疑人遗留的一顶鸭舌帽，DNA 技术员根据检材情况认真检验，在鸭舌帽上多处均检出了同一犯罪嫌疑人 DNA 分型。

2.2 领导重视和各部门较强的协作意识是成功破获案的有力保障

案件发生后，掇刀分局高度重视，迅速组成专班进行侦破。专案组动用一切侦查手段，在市局技侦和网侦的大力支持下，刑事技术 DNA 专业一锤定音，由市局合成作战中心对 DNA 比中信息进行信息研判、分析。快速确定了同案犯罪嫌疑人的活动轨迹，最终破获案件。

2.3 扩大人员样本采集范围，扩充 DNA 数据库违法人员库，保证被采集人员相关信息的准确性迫在眉睫

2013 年 6 月，荆门市公安局刑侦支队组织法医鉴定所全体技术民警赴沙洋监狱采集在押服刑人员血样，在 5 天内共采集 16800 余人份 DNA 建库血样，并入库。本案中犯罪嫌疑人黄某某、庹某、谢某因在沙洋监狱服刑过，所以我市大范围建库时采集了其血样建库，现场 DNA 才能最终比中犯罪

嫌疑人。因此刑侦部门与监管部门要密切配合，扩大违法犯罪人员采样范围，保证看守所、戒毒所全部入所人员、拘留所全部入所人员，监狱在押人员等都应纳入我们的采样范围。

DNA 数据库信息深度研判破获系列敲诈案分析

张金国[1]，李晓明[1]，付　永[1]，赵　霖[1]，易文平[2]

（1. 湖南省长沙市公安局刑侦支队物证检验所　公安部重点 DNA 检验鉴定实验室，410002；

2. 湖南省长沙市公安局雨花分局，410014）

本文结合系列敲诈案的侦破，探讨对 DNA 数据库关联信息深度研判，提升对关键物证和信息的利用，充分展示 DNA 数据库信息深度研判在打击多发性侵财犯罪中的应用价值。

1　案例资料

1.1　简要案情

2016 年，本市发生多起汽车反光镜被盗案，挡风玻璃上均遗留“请将×元转入×账户”字样的纸片。刑侦部门成立专案组全力侦破。

1.2　现场勘查及案情分析

现场周边均有视频探头，但由于树木枝叶的遮挡，无法完全观察到犯罪嫌疑人作案过程。经现场勘查、分析，专案组决定从几个方面开展工作：一是加强外围现场勘查，利用视频追踪嫌疑人的活动轨迹；二是对现场提取纸片上脱落细胞 DNA 进行检验、比对；三是进行笔迹检验，串并案件；四是调查开户人信息。

2　结果

2.1　DNA 检验及数据库信息深度研判

用 EZ-TAPE 粘取器对纸片上可能遗留的脱落细胞进行粘取，AutoMate Express 纯化仪纯化，PowerPlex 21 试剂盒扩增（无水体系），2 号纸片上成功检出一男性基因型，在 DNA 数据库中未比中。通过对 DNA 数据库关联信息的深度研判，发现该基因型与数据库中前科人员钟某文的基因型在除 D5S818 基因座以外的 19 个基因座的 STR 分型存在单亲亲缘关系（见表 1），高度怀疑该男性与钟某文为同一家族近亲属，加做 Y-STR，发现二者在 16 个 Y-STR 基因座上的分型相同（见表 2）。

表 1　PowerPlex 21 试剂盒 STR 分型结果

基因座	Amel	D3S1358	D1S1656	D6S1043	D13S317	Penta E	D16S539	D18S51
钟某文	X/Y	15/17	11/18	14/18	8/10	13/17	9/12	14/15
2 号纸片	X/Y	15/17	15/18	14/18	8	13/17	9/12	15/16
基因座	D2S1338	CSF1PO	Penta D	TH01	vWA	D21S11	D7S820	D5S818
钟某文	19/23	12	8/9	7	14/18	31/32. 2	11	12/13
2 号纸片	19/23	12/13	8/9	7/9	14	30/31	11	11
基因座	TPOX	D8S1179	D12S391	D19S433	FGA			
钟某文	8	10/14	17/21	12/15	19/26			
2 号纸片	8	13/14	19/21	12/15	19/21			

表 2　Y-STR 分型结果

基因座	DYS456	DYS389 Ⅰ	DYS635	DYS389 Ⅱ	DYS458	DYS19	DYS385	DYS393
钟某文	16	12	23	30	15	15	13/14	13
2 号纸片	16	12	23	30	15	15	13/14	13
基因座	DYS391	DYS439	DYS635	DYS392	Y_ GATA H4	DYS437	DYS438	DYS448
钟某文	10	13	21	14	12	14	10	18
2 号纸片	10	13	21	14	12	14	10	18

2.2　笔迹检验

笔迹检验认定纸片上笔迹为同一男性所留，并与本市及邻近地市系列盗窃反光镜敲诈案现场纸片上的笔迹认定同一，实现了系列敲诈案的串并。

2.3　案件破获

侦查员重点对与钟某文密切关联的人员进行调查，抓获其弟钟某军，提取其血样及笔迹检验，基因型与 2 号纸片检出的基因型相同，笔迹与系列敲诈案现场纸片上的笔迹认定同一，成功破获系列案件。

3　讨论分析

敲诈勒索等侵财犯罪给人民群众的财产安全及社会稳定造成极大危害。其侵害目标广泛，作案手段多样，一直是公安机关打击的重点和难点。

通过 DNA 数据库信息深度研判、挖掘，提高关键物证的利用率，捕捉线索，对案件侦破意义重大。回顾案件的侦破，总结如下几点经验：现场提取纸片上脱落细胞属 LCN（低拷贝模板），易出现扩增不平衡、等位基因缺失等错误结果，因此在进行 DNA 检验时，防污染、DNA 纯化、PCR 扩增、结果解读、分析等环节都要特别注意；破案的关键之处在于通过对 DNA 数据库关联信息深度研判、挖掘，与特定时空、高危人群进行关联性分析，获得个体遗传信息与犯罪规律、犯罪动态的综合研判信息，缩小犯罪嫌疑人排查范围，对于指导侦查破案具有特殊的价值；该系列案中，仅一起案件的现场遗留纸片上检出了犯罪嫌疑人的 STR 分型，因此，笔迹检验不仅实现了跨地域系列案件的串并，同时与 DNA 检验结果、视频资料等共同构成了完整的证据链，对案件后期的移送起诉有至关重要的作用。

在该系列敲诈案的侦破中，DNA 检验、Y-STR、DNA 数据库信息深度研判与笔迹检验技术合成作战，拓展了现场物证的利用范围，提供了更广阔的线索来源，促进了侦技人员合成作战意识的提高，是合成作战的经典案例，为打击此类犯罪提供了新的工作思路和技战法。在侦查破案实战中，成分发挥合成作战的优势，提高 DNA 数据库信息的研判、挖掘及应用效率，不仅丰富了获得线索和证据的渠道，也有助于侦查阶段获得的多种证据能构成完整的证据链，完善法庭举证形式，更好地服务于“以事实为依据，以法律为准绳”的案件侦查、移送起诉和审判工作。

混合 DNA 分型拆分技术在案件中的应用

李　烨，周纪策，张燊伟

（广东省江门市公安局刑警支队，529000）

随着 DNA 检验技术日新月异的发展，检验方法的改良、检验仪器和扩增试剂的灵敏性不断增强，技术人员对微量物证的检验能力得到了加强，尤其是对脱落细胞类型的检材；这也增加了检

出混合 STR 分型的概率，如何运用好混合 STR 分型结果也往往决定了案件能否侦破。笔者通过对两例案件中混合 STR 分型结果进行拆分、比对侦破案件的经验，与大家共同探讨此种方法在案件中的应用。

1 案例检验

1.1.1 简要案情

2015 年 1 月 1 日本市发生一起杀人案件，卖淫女萧某英被杀死在出租屋床上。现场勘查发现萧某英下身赤裸，脖子上系着一根黑色鞋带，吊挂在墙上的铁钩。尸体检验发现萧某英颈部有勒痕，死因系颈部受外力作用致机械性窒息死亡。遂提取死者颈部鞋带远端粘取拭子进行 DNA 检验。

1.1.2 简要案情

2014 年 12 月 3 日本市发生一起杀人案件，施某梅被人杀死在女职工宿舍。经现场勘查确定为他杀，死者系右颈动静脉断裂、心脏破裂、左肺破裂死亡。现场发现一条米黄色的裤子，上面有大量血迹，怀疑为犯罪嫌疑人所留。遂提取现场 6 号床上黄色长裤粘取拭子进行 DNA 检验。

1.2 检验过程及结果

以上两案件检材分别使用公安部物证鉴定中心研发的脱落细胞粘取器粘取，采用上海惠文生物技术有限公司 D 盾超敏提取试剂盒，按照试剂盒使用方法进行 DNA 提取纯化。采用 Identifiler Plus 试剂盒 10μL 体系进行复合扩增，扩增产物应用 3130XL 遗传分析仪进行毛细管电泳，用 GeneMapper ID-X 软件进行基因分型。1.1.1 案件死者颈部鞋带远端粘取拭子图谱（见图 1），死者基因型、死者颈部鞋带远端粘取拭子、拆分出的未知基因型（见表 1）。1.1.2 案件死者颈部鞋带远端粘取拭子图谱（见图 2），死者基因型、现场 6 号床上黄色长裤粘取拭子、拆分出的未知基因型（见表 2）。

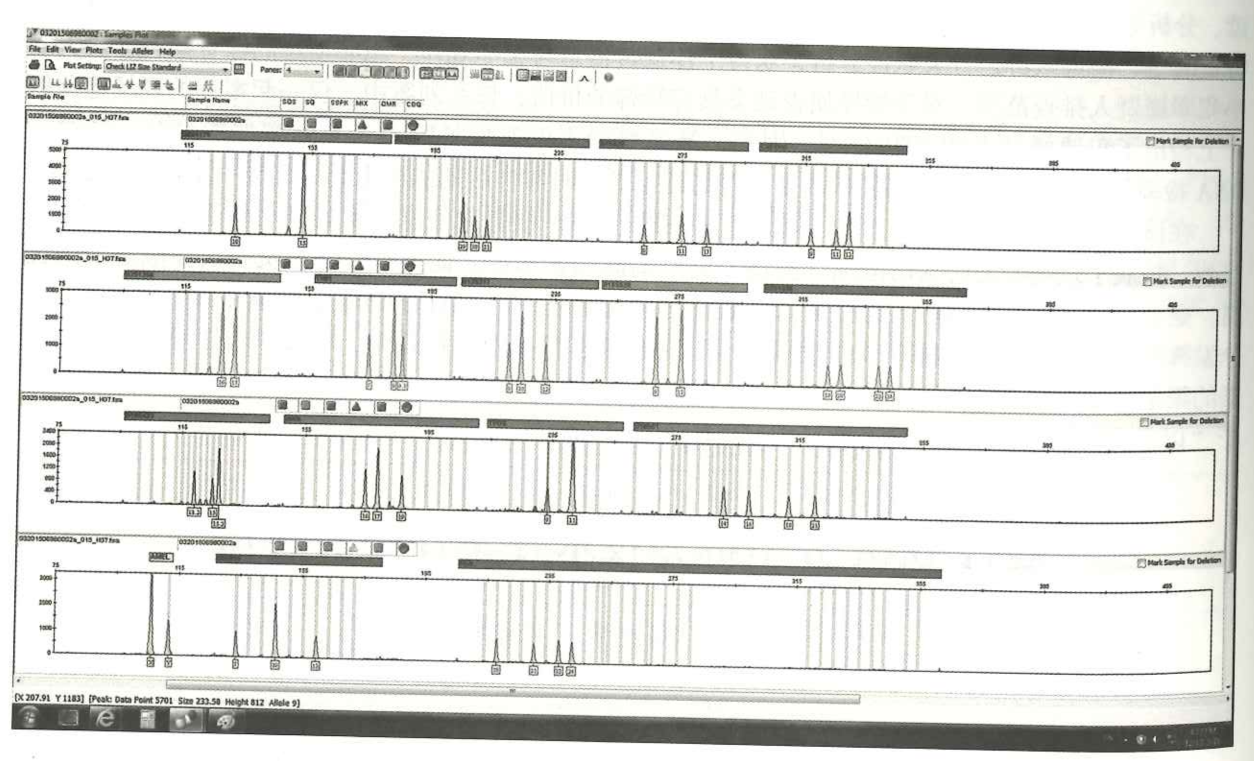


图 1 死者颈部鞋带远端粘取拭子图谱

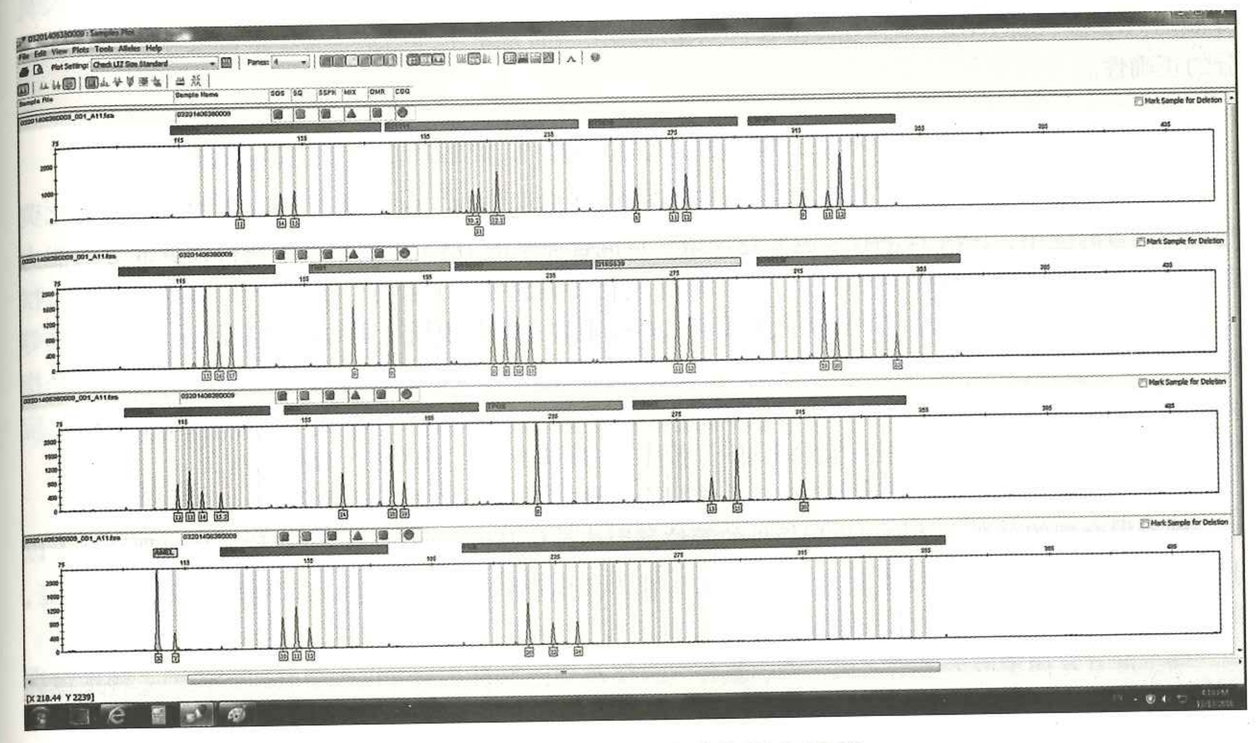


图 2 现场 6 号床上黄色长裤粘取拭子图谱

表 1 1 号为死者、2 号为死者颈部鞋带远端擦粘取拭子、3 号为拆分出的未知男性基因型

	D8S1179	D21S11	D7S820	CSF1PO	D3S1358	TH01	D13S317	D16S539
1 号	15	30/31	11/13	11/12	16/17	7/9	9/12	11
2 号	10/15	29/30/31	8/11/13	9/11/12	16/17	7/9/9. 3	9/10/12	9/11
3 号	10/15	29	8/11	9/12	16/17	9/9. 3	10	9
	Amel	D2S1338	D19S433	vWA	TPOX	D18S51	D5S818	FGA
1 号	X	20/23	15/15. 2	17/19	11	16/21	7/10	21/23
2 号	X/Y	19/20/23/24	13/15/15. 2	16/17/19	9/11	14/16/19/21	7/10/13	18/21/23/24
3 号	X/Y	19/24	13/15. 2	16/17	9/11	14/19	10/13	18/24

表 2 1 号为死者、2 号为现场 6 号床上黄色长裤粘取拭子、3 号为拆分出的未知男性基因型

	D8S1179	D21S11	D7S820	CSF1PO	D3S1358	TH01	D13S317	D16S539
1 号	11	30. 2/31	8/12	12	15/17	6/9	8/10	11
2 号	11/14/15	30. 2/31/32. 2	8/11/12	9/11/12	15/16/17	6/9	8/9/10/11	11/12
3 号	14/15	32. 2	11/12	9/11	15/16	6/9	9/11	12
	Amel	D2S1338	D19S433	vWA	TPOX	D18S51	D5S818	FGA
1 号	X	19/20	12/13	14/19	8	13/15	10/11	20/24
2 号	X/Y	19/20/25	12/13/14/15. 2	14/18/19	8	13/15/20	10/11/12	20/22/24
3 号	X/Y	19/25	14/15. 2	18	8	15/20	11/12	20/22

两宗案件经拆分后，1.1.1 案件拆分出的未知基因型录入数据库比中一名违法犯罪建库人员 STR，1.1.2 案件拆分出的未知基因型录入数据库比中一名自杀未知名尸体 STR。经复核检验证实拆分的正确性。

2 讨论

DNA 分析的样品中有的可能是存在来自于多个供者的混合物，由于 PCR 的高灵敏度和自动化荧光检测设备的应用，DNA 检测技术越来越灵敏，从混合样本的 DNA 分型结果中获得较少成分的能力也越来越高。案件中遇到混合样本通常有：强奸或轮奸案件中阴道拭子、内裤、乳头拭子、龟头拭子、指甲擦拭物等，常出现犯罪嫌疑人和受害人成分混合；犯罪现场遗留的衣物或杂物、作案工具等常为两人或多人混合。大多数实验室所接触的最常见案件检材多为两个体的混合样本。混合样本是指被检测样本来自两个或两个以上的个体，图谱上在多个基因座观察到三个或三个以上等位基因峰。应用中常以“混合分型-推断拆分-检索比对-分析排查-确认身份”模式进行分析比对。

实际工作中遇到的混合样品大多为二个体混合，现在以二个体混合为例进行讨论。

确定混合型的存在。某位点出现额外的等位基因或等位基因间的峰面积不对称，如出现两个上以上等位基因或等位基因间峰面积差异过大，则表明存在混合分型。如图 1 D21S11 出现三个位点，D8S1179 等位基因间峰面积差异过大。

确定混合分型中的供体数。主要参考依据有等位基因的数量、各等位基因峰面积比例。如果出现 3 等位基因且某一等位基因峰面积较大则可能为供体数为 2 人，若等位基因数多于 4 个，则表明供体人数为 3 人以上。

以 2 人混合为例，列举具体情况如下表（A、B、C、D 分别代表不同等位基因分型）：

AB+CD	显示 4 个等位基因	如：图 1 D2S1338 位点
AB+BC	显示 3 个等位基因	如：图 2 D8S1179 位点
AB+C	显示 3 个等位基因	如：图 2 D21S11 位点
AB+AB	显示 2 个等位基因	如：图 2 TH01 位点
AB+A	显示 2 个等位基因	如：图 1 D8S1179 位点
A+B	显示 2 个等位基因	如：图 1 D16S539 位点
A+A	显示 1 个等位基因	如：图 2 TPOX 位点

根据某位点各等位基因峰面积比来确定各供体组分的大概比例。荧光标记自动检测 STR 系统能显示每一个等位基因片段大小和荧光强度（峰面积），通过分析各等位基因峰面积，可评估混合样品中各组分的比例，推断混合样品各组分等位基因分型，从而解释混合分型。另有研究显示，在判断混合比例时，无共享等位基因的基因座比有共享等位基因的基因座更为准确，Amelogenin 基因座并不是最佳选择。

对各位点混合 STR 分型进行综合判断、拆分，确定每一组分可能的 STR 分型。

与样本进行比对。如果拆分后得到的 STR 分型与某一样本 STR 分型一致，则不排除该样本为混合分型的其中一供体。

比中对象后，再查看其他基因座是否依然支持该嫌疑人。在犯罪嫌疑人为男性时可以通过加做 Y-STR进行验证。所以通过 DNA 混合斑数据分析拆分比中的人员信息，需要再结合其他技术手段进一步研判。

通过以上两宗案例，笔者对混合样品的 STR 分型拆分技术有了一定的认识，在确定混合型的存在的基础上，分析可能的供体数，根据峰面积进一步判断、拆分，从而确定 STR 分型。在利用拆分技术时，其结果不能作为定案的唯一物证，只作为侦查线索或参考证据。其次要及时录入数据库进行快速比对，以确认分型的准确性。还要考虑排除扩增产物中的非特异谱带、stutter 峰、pull-up、不均衡扩增、微变异、遮盖效应、杂质污染等因素的影响。

多系统联合使用圆了被拐儿童罗二某十多年寻亲梦

夏平平[1]，程红霞[1]，王胜利[1]，孙晓媚[2]

（1. 广东省揭阳市公安局，445200；2. 广东省揭阳市榕城区分局，445202）

在信息化的时代，我们日常很多工作离不开各种通信、网络、各大数据库平台，能够积极主动地综合运用所有的信息化产物，才能更好地为案件的侦破服务。

1 案例

2010 年为进一步落实公安部组织的“全国打击拐卖儿童”专项行动，揭阳市将全市范围内福利院、收容所、寺庙等场所的疑似被拐儿童的信息全部录入《全国公安机关查找被拐卖/失踪儿童信息系统》（以下简称《打拐库》），其中有个儿童叫罗某娃的信息也一并入库，2016 年 12 月经《打拐库》比对确认，2005 年被拐的儿童罗某娃与广东汕头市谷饶派出所采集的罗氏夫妇符合亲生遗传关系。经核查，2010 年 9 月罗某娃作为流浪儿被惠来县福利院收养，其为养父母遗弃（更名为詹某新），罗某娃 2011 年 12 月私自离开惠来县福利院，办案人员通过多方调查、走访，一直未果。

2017 年 3 月“打拐办”再次启动寻找罗某娃的计划，针对罗某娃在福利院未入户，没有身份证这一情况，分析罗某娃为了生存，打黑工、流浪、偷盗的可能性大，极有可能作为违法犯罪人员已入《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》（以下简称《DNA 数据库》），即将罗某娃的 STR 分型录入《DNA 数据库》进行比对，与 2015 年录入“DNA 数据库”的违法犯罪人员周某顺比中，并有身份证信息，因揭阳公安系统自 2015 年以来所有违法犯罪人员血样采集均通过《警务综合应用平台》中的综合信息采集模块，查询《警务综合应用平台》，显示周某顺 2015 年因小偷小摸被带到派出所讯问教育后释放，并记载其经常与 1 名名叫詹某新的流浪儿一起行窃。经调查核实，周某顺（户籍地：惠来神泉镇）并非被拐儿童罗某娃。推断 2015 年入《DNA 数据库》的违法犯罪人员可能是詹某新冒用周某顺的信息。办案人员再次利用詹某新在《DNA 数据库》《警务综合应用平台》等系统查找相关关联信息，最终查明詹某新即罗某娃，现羁押于某地看守所。

2 讨论

本案中的被拐卖儿童能够圆了十多年的寻亲梦，关键在于我市积极响应公安部的文件精神，坚持扩大疑似被拐卖儿童信息采集范围，除主动到公安机关报案的情况，我们主动出击，将全市范围内福利院、收容所、寺庙等场所的疑似被拐儿童也纳入采集对象，并要求入所后及时采集，以免人员流转，错失信息的收集。

另外，本案综合运用《全国公安机关查找被拐卖/失踪儿童信息系统》《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》《警务综合应用平台》，从而锁定被拐儿童。被拐卖儿童的信息是录入打拐库，但是在打拐的过程中不能局限于单一信息来源，需要发挥主观能动性，积极主动的运用更多的系统、大数据，才能让我们的“打拐”工作做得更好。

高铁设施被盗案件的 DNA 检验应用体会

莫　甜，叶乾素，蒋卓玲，吴丽和
（广西壮族自治区公安厅物证鉴定中心，530012）

1　案情

我国高速铁路建设的发展给民众带来出行交通便利，近年来自全区各条高铁线路陆续通车以来，高铁沿线设施盗窃案发量显著增多，发生多起电缆线、空心圈等基础设施被盗案件，不仅造成经济损失，还可能影响列车正常通行，严重威胁公共安全。

案例 1：2015 年 5 月 9 日，在南昆线上行线路多根超高压接触网馈线被割断割伤。勘查人员提取现场乳胶手套、矿泉水瓶送检。

案例 2：2015 年 11 月，桂北某高铁间环线某直放站引出的低压电缆线被盗。提取现场安全帽挂绳、烟头送检。

案例 3：2016 年 6 月，柳南客专柳州至来宾北站区间下行左侧贯通地线被盗。在 k14+410 m 处下行左侧围栏处提取到白色电工绝缘纱手套一只。

案例 4：2015 年 5 月，湘桂线来宾至凤凰间上行线出现红光带，经调查轨道电路数字电缆线被锯断，提取现场电源开关、及被拆卸破坏的金属零配件。

1.1　检验过程

乳胶手套内面、矿泉水瓶口用提取棉签擦拭提取，棉手套内面、安全帽挂绳使用脱落细胞粘取器分段粘取，烟蒂直接剪取，使用 Kingfisher Duo DNA 自动提取仪（长春博坤生物）提取各检材的 DNA 模板，用 Identifiler-Plus 试剂盒扩增，在 AB-3530XL 型基因分析仪上检测分析。

1.2　检验结果

乳胶手套、现场安全帽挂绳检出男性 STR 分型，分别与 DNA 数据库中前科人员王某、李某比中，快速锁定犯罪嫌疑人。

白色纱手套内面检出数份混合 STR 分型，根据初次结果的提示，筛选主峰较明显、相对单一分型的部位再次提取，在纱手套内面每个可疑部位直接剪取单根约 1cm 的纱线，结果检出单独个体 STR 分型。

烟头、水瓶口检出结果，库中暂无比中。

电源开关、金属零配件未检出结果。

2　讨论

高铁设施被盗案件与其他侵财案件相比有其特殊性，本文所讨论的是此类案件中几个较为典型案例，在勘查、检验中应当制定适当的检验方案。

2.1　案件特点分析

因列车车窗封闭，隔离设施较完善，高铁沿线属于相对封闭的现场。虽然如此，但现场烟头、水瓶等物品也可能是维修工人或巡查人员留下，与案件相关性存疑。偷盗高铁设施需要专门电工工具及防护装备，以达到绝缘安全防护的目的，现场勘查人员需要了解设施的功能，分析现场物证与案件的相关性。在此类案件中，因设备设施的体积、重量较大，犯罪嫌疑人极有可能在中心现场附近进行分

解，案件现场勘查不局限于中心现场，关联现场也可能存在一些有价值的物证，及时进行勘查，可全方位的提取犯罪嫌疑人可能遗留的生物物证。被盗设施多在偏远地点，监控不到位，待发生故障被发现时已经过一定的时间，户外日晒雨淋，对生物物证破坏较大，对后期检验造成困难。因偷盗者多有一定专业知识，使用绝缘手套等防护装备，没有直接接触电源开关，未留下足量的脱落细胞，是检验中的难点。

2.2　检验体会

对于较大面积的检材，使用棉签、粘胶等收集检材表面的脱落细胞，载体体积较大，用磁珠自动提取仪进行裂解、分离载体，小体积洗脱以获取高纯度 DNA 模板。手套、工具等因往往经过多人使用，生物物证附着部位标识不明，使用脱脱细胞粘取器小面积粘取，仍检出混合分型，难以进行个体识别。根据初次混合成分结果提示，改为剪取手套内面小段单根纱线，检出有比对价值的单一个体分型。

2.3　重点人群 DNA 数据库发挥作用：

全国公安机关 DNA 数据库自实战应用以来，库容规模已达千万级。多起高铁设施被盗案检出的 DNA 信息能在库中比中犯罪嫌疑人，快速破案，是多年来对重点人群的血样采集入库工作收到实效，为案件串并侦办打好坚实的基础。上述案中比中的李某就是因吸食毒品曾被公安机关打击处理并采集信息入库，案发的铁路沿线区域偏僻少人，有不少吸毒人员聚集，较熟悉现场情况，为了毒资冒险偷盗带电设施。此外，偷盗者有不少是具有专业电工知识的累犯惯犯，DNA 数据库中串并案件为审判时依法加重量刑提供依据，利于打击此类高危人员。

视频侦查结合 DNA 技术串并侦破系列强奸幼女案分析

廖洪兵[1]　赵春雷[2]　罗盛岳[3]
（1. 广西壮族自治区河池市公安局，547000；2. 广西壮族自治区崇左市公安局，532200；
3. 广西壮族自治区凤山县公安局，547200）

1　案情简介

案例 1：2015 年 12 月 22 日 19 时许，凤山县小学生黄某家长到公安局报称：2015 年 12 月 22 日晚放学后，黄某被一名男子强行拉到学校后一个山洞强奸。

案例 2：2016 年 1 月 17 日 17 时 3 分，家住凤山县民政局的罗某报称：其女儿罗某在县烈士墓陵园被一男子强奸。短短一个月时间，连续发生多起强奸幼女案，群众对案件非常关注，社会反响很大。

2　现场勘查

经对仔细勘查现场后，案例 1 提取了受害人所穿内裤等物证；案例 3 在现场未能提取到有价值物证，提取受害人所穿内裤及所穿外裤等物证。分析认为：只能把视频侦查与对受害人内裤上遗留的可疑斑迹进行 DNA 检验及数据库比对结果相结合才能有效突破见图 1。

3　视频侦查

案例 1 调查访问、视频侦查发现一名短发、矮瘦的男子有作案嫌疑。案例 2 在视频中发现一男子急匆匆跑离案发现场，该男性嫌疑很大，从步态、身高等特征分析与案例 1 中的犯罪嫌疑人的身体特征相似度很高。经受害人辨认，觉得很像，但需要结合 DNA 检验进一步确定。

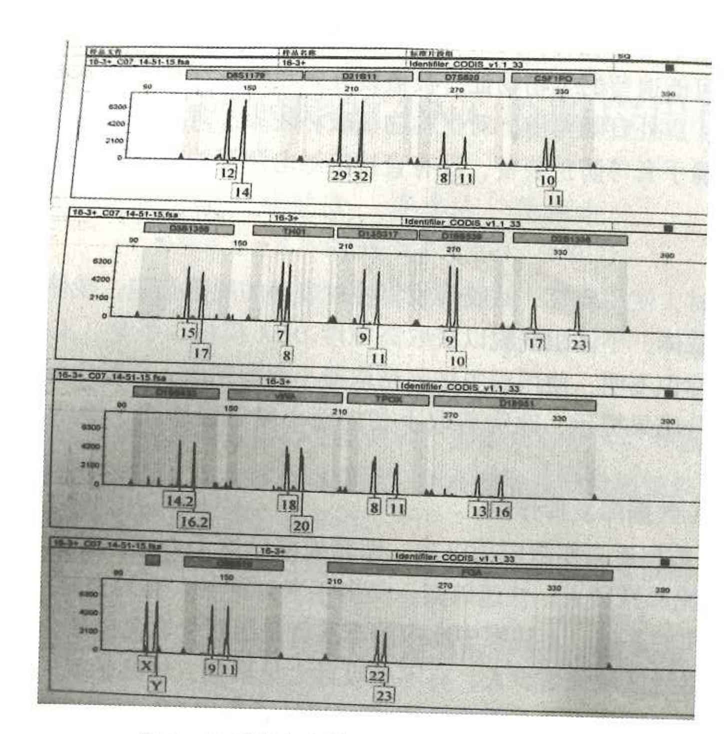


图 1　从受害人内裤上检出一名男性基因型

4　DNA 检验

（1）DNA 检验按（GA/T 383-2014）行标用聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法提取 DNA（5%Chelex-100：30-150μL、2mg/ml、Pk：5μL），用 Identifiler-Plus 试剂盒 PCR 复合扩增，用 3130 型遗传分析仪检测，用 GeneMapperID V3. 2 软件分析，案例 1、案例 2 均在受害人所穿的内裤裤裆部位检出了同 1 名男性 DNA 分型，2 起强奸小学生案件串并侦查。

（2）案例 1 中将 DNA 数据录入全国公安机关 DNA 数据库应用系统，比中锁定了犯罪嫌疑人韦某。

5　抓捕破案

专案组通过 DNA 锁定了犯罪嫌疑人韦某，经过布控成功将要潜逃至广州的韦姓男子抓获。

6　讨论分析

受害人均为未成年女性，反抗能力较差，证据意识欠缺，表述能力有限，破案难度增大。

认真开展现场勘查。强奸案常发生在较偏僻处，目击证人少，犯罪嫌疑人作案后快速逃离，物证易灭失，因此及时发现被侵害尽早报案，并于第一时间认真开展现场勘查，注意能够提取到精斑、烟头、纸巾、饮料瓶等物证是非常重要的，否则案件极易陷入僵局，很多案件正是因为没有及时地发现、提取到生物物证，从而影响了侦查、起诉等工作。

DNA 发挥关键作用。在检验过程中，技术员在选择提取方法、PCR 扩增等方面要多加考虑。本案采用聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法提取混合斑的方法，优点在于操作较简单，不需要多次转移模板，模板的损失较小。本案例 2 比中犯罪嫌疑人韦某，为案件侦破指明方向，极大节约破案成本，发挥关键作用。

视频侦查是通过视频监控系统对一定区域内发生的各种活动进行记录，形成一系列视频图像资

料，经过筛选和分析，为打击犯罪活动提供有价值的线索和电子证据的一种技术手段。工作中要注重视频侦查与 DNA 技术相结合，优势互补，使串并案更加成熟，达到良好破案效果。本案例 2 中可疑男性与案例 1 嫌疑人在身高、步态特征等方面相似度很高，结合 DNA 检验结果，成功串并侦破系列强奸幼女案，是比较典型的案例，见图 2。视频与 DNA 检验相结合不失为有效的侦查破案方法。



图 2　两起案件犯罪嫌疑人的视频截图，两人个体特征一致

【参考文献】

[1] 陈松，胡兰. 低拷贝模板 STR 分型及存在的问题［J］. 中国法医学杂志，2003，18（5）：314-316.

DNA 数据库比中侦破疑难命案一例分析

廖洪兵[1]　梁建民[2]

（1. 广西壮族自治区河池市公安局，547000；2. 广西壮族自治区东兰县公安局，547003）

1　案情简介

案例 1：2016 年 10 月 24 日，群众在红水河面发现了一具无名男尸，但尸体高度腐败无法辨认。

2　现场勘查

经检验发现有锐器创口，初步确定这是一起他杀案件。

案情很简单，但经前期开展案情调查、视频侦查等工作，均未得到有价值线索，也不能确定尸源，案件侦查无从着手，陷入僵局。

3　DNA 检验、数据库比对

专案组转换思维，决定从刑事技术角度入手，提取肋软骨并进行 DNA 检验及数据库比对，以查找尸源。

用磁珠法提取 DNA，再用 Id-Plusfiler 试剂盒 PCR 复合扩增（10μL 体系），3130 型遗传分析仪检测，用 GeneMapperID V3. 2 分析软件分析，成功检出一名男性基因型。

将该男性DNA数据录入全国公安机关DNA数据库应用系统，比中违法犯罪人员李某。

4 案件侦破

尸源一经确定，专案组立即围绕李某生前关系，经过缜密侦查，很快抓获犯罪嫌疑人刘某、韦某。在科学的证据面前，刘某如实供述了伙同韦某杀害何某并抛尸入红水河，企图蒙混过关的犯罪事实。一起无头绪的命案不到10天就得以侦破。

5 讨论分析

5.1 DNA技术发挥关键作用

该案件综合运用了多种技战法：视频、技侦等，无一奏效。专案组果断转变思维，想到提取检验DNA并把信息录入全国公安机关DNA数据库比对，从而迅速比中确定了尸源，DNA技术为侦查破案提供线索，缩小侦查范围，达到快速破案的效果，发挥了关键的作用。

5.2 DNA数据库建设快速发展，破案效果显著

领导高度重视。分管局领导多次带领警务保障、审计等部门领导莅临DNA实验室指导工作，明确各职能部门分工，细化建库工作，探索建立“双赢”模式，彻底解决实验室经费问题，DNA数据库工作规范、扎实、有序地开展。

更新设备，补齐“短板”。局党委专门召开党委会，审批配备了新的DNA数据库服务器，交由专业人员维护，解决服务器运行不稳定的“短板”问题。

DNA数据库工作纳入绩效考评范畴，扎实做好基础工作。

近年来，相关部门积极开展了区域性DNA数据库建设的研究，基础建设不断完善，队伍实力稳步提升，技术能力显著增强，数据规模高速增长，实战效益日益凸显，每年都能够直破、带破一批刑事案件，已成为公安机关侦查破案一把利剑。但也存在问题：采集录入不认真，个人身份错误；重复采集、录入错误等；范围不明确，随意扩大范围将其他人员作为违法人员样本送检，效果不明显等。为此，我市重新确定了采集范围，包括有行政拘留人员、强制戒毒人员等，保证打击处理100%采集录入，努力在采集质量及扩大库容量上下工夫，真正达到效果。

【参考文献】

[1] Johnm M. Butler. 法医学DNA分型：STR遗传标记的生物学、方法学及遗传学［M］. 侯一平，刘雅诚主译. 北京：科学出版社，2007：126-128.

[2] 焦章平，唐晖，刘雅诚，等. 建立法医DNA数据库的初步探讨［J］. 中国法医学杂事，2003，18（1）：58-59.

DNA数据库比中快速侦破命案两例分析

廖洪兵[1] 梁建民[2] 杨正军[3]

（1. 广西壮族自治区河池市公安局，547000；2. 广西壮族自治区东兰县公安局，547005；3. 广西壮族自治区南丹县公安局，547200）

1 案情简介

案例1：2016年2月20日01时，有人报警：在一酒吧有人打架。后有一名伤者经医院救治无效死亡。

案例2：2016年10月24日，群众在东兰县红水河面发现了一具无名男尸，但尸体高度腐败无法辨认。

2 现场勘查

案例1犯罪嫌疑人众多均戴黑色口罩，反侦查意识极强，视频侦查不能清晰监控到主要嫌疑人相貌，案件侦查进展不大。经过调查访问、视频侦查等工作，均未得到有价值线索，案例2经检验发现有锐器创，确定为他杀抛尸，但是经几天的调查走访、视频侦查等工作，仍不能确定尸源，案件侦查无从着手，陷入僵局。

经现场勘查提取到一个黑色口罩（见图1），分析认为：黑色口罩特征明显，是其中一个犯罪嫌疑人遗弃的，DNA检验及数据库比对是该案件的突破口（见图2）。案例2专案组转换思维，决定从刑事技术角度入手，提取肋软骨并进行DNA检验及数据库比对，以查找尸源。

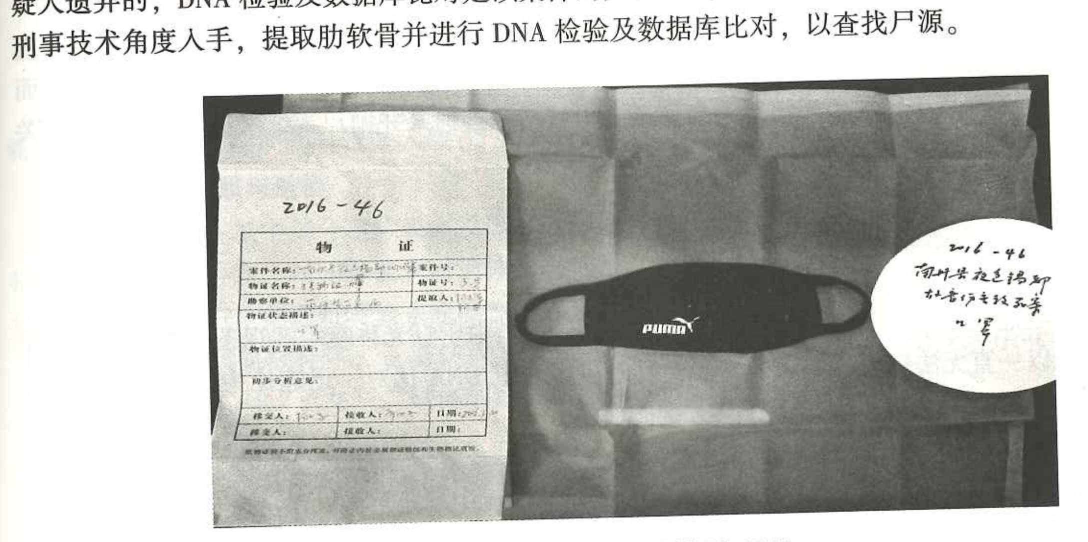


图1 现场提取到的黑色口罩

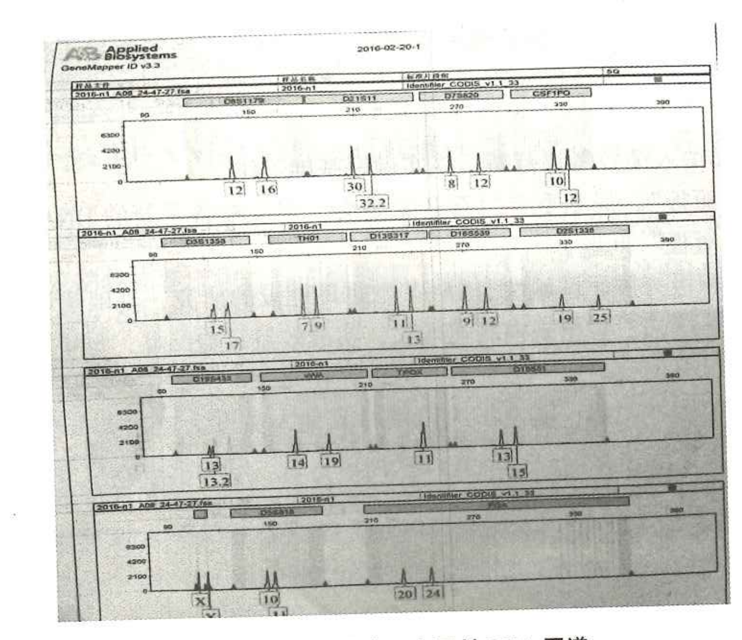


图2 口罩上检出一名男性DNA图谱

3 DNA检验比对

对口罩、肋软骨进行DNA检验。用[1]聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法提取口罩DNA（5% Chelex-100：30μL~200μL、2mg/mlPk：5μL~10μL），用磁珠法提取肋软骨DNA，然后用Id-Plusfiler试剂盒PCR复合扩增（10μL体系），3130型遗传分析仪检测，用GeneMapperID V3.2分析软件分析，均成功检出男性基因型。

将口罩上、肋软骨检出的男性DNA数据录入全国公安机关DNA数据库应用系统，案例1比中违法犯罪人员刘某，锁定了犯罪嫌疑人，案例2比中违法犯罪人员刘某，确定了尸源。

4 案件侦破

专案组经过侦查布控，成功将2起侦查难度极大的犯罪嫌疑人刘某、李某抓获。在科学的证据面前，刘某如实供述了密谋伙同他人故意伤害何某的犯罪事实，案件仅仅过了24h就得以快速侦破。而案例2中犯罪嫌疑人李某招供了因感情纠葛与何某妻子共同杀害何某并抛尸入红水河，企图蒙混过关的犯罪事实，一起无头绪的疑难命案不用10天就得以侦破。

5 讨论分析

5.1 DNA技术发挥关键作用

案例1虽然经过视频等手段将多人列入了嫌疑范围，但是由于灯光昏暗等客观条件加上犯罪嫌疑人戴着口罩，所以一直无法锁定犯罪嫌疑人。专案组决定通过DNA比对，迅速比中锁定犯罪嫌疑人之一，缩小排查范围，DNA技术发挥了极其关键的作用。

案例2综合运用视频、网侦等多种技战法，无一凑效。专案组果断转变思维，想到提取检验DNA并把信息录入全国公安机关DNA数据库比对，从而迅速比中确定尸源，DNA技术为侦查破案指明了方向。

5.2 DNA数据库建设快速发展，破案效果显著

领导高度重视。局领导多次带领警务保障等部门莅临DNA实验室指导工作，明确各职能部门分工，细化建库工作，探索建立"双赢"模式，解决实验室经费问题，DNA数据库工作规范、扎实、有序地开展。

把DNA数据库工作纳入绩效考评范畴，扎实做好基础工作。

更新设备，补齐"短板"。局党委专门召开党委会，审批配备了新的DNA数据库服务器，解决服务器运行不稳定的"短板"问题。

近年来，相关部门积极开展了区域性DNA-Y数据库建设的研究，基础建设不断完善，队伍实力稳步提升，技术能力显著增强，数据规模高速增长，实战效益日益凸显，每年都能够直破、带破一批刑事案件，已成为公安机关侦查破案一把利剑。但也存在问题：采集录入不认真，个人身份错误；重复采集、录入错误等；范围不明确，随意扩大范围将其他人员作为违法人员样本送检，效果不明显等。为此，我市重新确定了采集范围，包括有行政拘留人员、强制戒毒人员等，保证打击处理100%采集录入，努力在采集质量及扩大库容量上下功夫，真正达到效果。

【参考文献】

[1] Johnm M. Butler. 法医学DNA分型：STR遗传标记的生物学、方法学及遗传学［M］. 侯一平，刘雅诚主译. 北京：科学出版社，2007：126-128.

浅谈"2016.10.31"永川矿难中DNA检验的应对策略

汪昌丽[1,2]，王友政[1,2]，范英南[1,2]，荆玉婷[1,2]，樊哲仁[4]，李圆原[2]，喻永敏[1,2]，姚伊人[1,2,3]

（1. 重庆市公安局物证鉴定中心，400707；2. 公安部物证鉴定中心和重庆市公安局联合法医遗传学应用实验室，400707；3. 公安部物证鉴定中心，100038；4. 重庆市公安局巴南区分局物证鉴定所，401320）

1 案件资料

1.1 简要案情

2016年10月31日中午11点30分左右，重庆市永川区来苏镇金山沟煤矿发生一起瓦斯爆炸造成特大安全事故，该煤矿当日下井人数35人，升井2人，井下33人全部遇难。

1.2 检材提取与送检

该矿难爆炸现场中部分遗体表面发黑、组织器官烧焦碳化，另有部分遗体因被炸被烧残缺不全。根据遗体发现的位置、时间等要素对遗体进行编号，针对不同遇难者的实际情况分别提取心血或肋软骨进行送检，并行采集遇难者直系家属血液样本，优先选择形成三联体的"父-母组合"或"配偶-子女组合"的亲属血液样本；三联体确实无法满足情况下，其次选择"父/母-子女"双单亲组合，再次选择形成"父/母/子女"二联体的亲属血液样本。

1.3 检验方案制定

为应对2016.10.31永川矿难的大规模群体性灾难事件中灾难遇难者个体识别（Disaster Victim Identification，DVI），重庆市公安局物证鉴定中心DNA技术大队在接到指令后第一时间制定了严密检验方案（方案A）及备用核查方案（方案B、方案C），多个方案同时进行、相互印证。

1.3.1 方案A：以案件检验配置对该矿难遇难者及亲属样本进行快速检验

所有样本均以5% Chelex-100提取法处理获得模板DNA，并取适量DNA以检案试剂AB Identifiler试剂盒于Lifetech Proflex 2*96型PCR仪进行扩增，扩增产物在Lifetech ABI3500XL型遗传分析仪电泳，以Gene Mapper ID-X v1.4软件进行数据处理，导入DNA数据管理系统LIMS进行比对。

1.3.2 方案B：以建库模式对该矿难遇难者及亲属样本进行批量检验，与方案A结果进行核对

所有血液样本以公安部物证鉴定中心自主研制的Typer19试剂盒于9700型PCR仪进行扩增，扩增产物以ABI3730XL型遗传分析仪电泳，以Gene Mapper ID-X v1.4软件进行数据处理，所有数据均导入DNA数据管理系统LIMS进行同一比对。其中软骨样本均以方案A中获得纯化后模板DNA进行扩增。

1.3.3 方案C：对二联体、突变等特殊情况进行补充鉴定

对于三联体认定的之外的情况，均使用AB公司生产Globalfiler试剂盒，Yfiler Plus试剂盒和公安部物证鉴定中心自主研制针对非CODIS位点的Typer25试剂盒扩充STR位点数目进行补充鉴定，辅助亲缘关系判断。

1.4 检验结果

经过本DNA实验室值班检验人员夜以继日连续作战，仅在事件发生后第三天就将所有33名遇难者及其亲属样本均检出常染色体分型结果、完成DNA信息比对，并向永川区局反馈，为该事件应对媒体通报作出重要依据。该案中每一个样本以方案A和方案B分别获得的分型结果在共有的STR位

点上均一致，这说明该事件中各个样本没有出现遗漏或者误检。其中，31 名遇难者均通过三联体“父-母组合”或“配偶-子女组合”进行确认，另有 1 名遇难者与家属形成二联体单亲关系不排除，还有 1 名遇难者与亲属存在遗传突变现象，均通过增加常染色体基因座或者 Y 染色体基因座补充鉴定后进行确认。

2 永川矿难遇难者身份识别 DNA 检验中遇到的问题及解决方案

从 1990 年起，DNA 鉴定已经成为对大型灾难事故中遇难者进行身份识别最有力的技术手段。随着技术的进步和科学知识的普及，民众对于灾难事故善后处理速度的期望值也越来越高。这就对灾难事件遇难者身份识别的 DNA 鉴定提出更高的要求——通量高、速度快、精度准。

2.1 硬件设施保障高通量

应对大规模灾难性事件遇难者身份识别 DNA 检验，首先就是要具备并行处理大量样本的能力，能大批量处理提取纯化样本、并行扩增、同时电泳。本实验室正在使用中的各种型号 96 孔 PCR 仪近 20 台，ABI3500XL 型遗传分析仪 3 台，ABI3730XL 型高通量遗传分析仪 1 台，备用 ABI3130XL 型遗传分析仪 2 台，可满足同时处理大批量检材的需求。单日检案量最高纪录超 400 份案件检材，日均建库量约 1200 份血样。

2.2 配套仪器试剂保证快速度

除方案 A 中使用常规检案试剂盒和检案专用高性能 24 道遗传分析仪，另两个方案中均使用公安部自主研发的免提取直接扩增试剂盒，有效缩短提取时间；同时使用高通量 96 道 ABI3730xl 型，将电泳检测速度提升 4 倍以上，大大节省检测时间。

2.3 多实验方案印证确保精准度

质量是物证鉴定的生命线。而在灾难事件遇难者身份识别关系到家属后期认领身体和抚恤赔偿等善后处理，鉴定结论的准确性至关重要。针对这个时间紧迫、要求严格的特殊事件，重庆市公安局物证鉴定中心 DNA 技术大队在接到指令后制定了严密检验方案（方案 A）及备用核查方案（方案 B、方案 C），多套方案同时进行、相互印证。方案 A 使用 AB Identifiler 试剂盒和方案 B 使用 Typer19 试剂盒是对关键的 13 个 CODIS STR 基因座数据进行核对，两个方案采用不同提取方法独立完成，防止检验过程中因提取错误或者混淆出现交叉、及不同试剂盒因引物设计略有不同而导致分型误差等问题。同时针对疑难亲缘关系判断，使用 Typer25 试剂盒增加常染色体非 CODIS STR 基因座数量将检验的总 STR 基因座数量从 16 个增加至 39 个，同时使用 Yfiler Plus 试剂盒或 TyperY26 试剂盒对可能的父子或兄弟关系进行辅助判断。

3 经验及建议

3.1 组织准备及方案制定

精心的组织准备是保证整个 DNA 检验流程顺利进行的前提，合理的方案设计则是整个 DNA 检验鉴定结论精准度的保障。

3.2 生物物证的提取及样本保存

现场样品的采集、保存和运输的有效性关系到后期 DNA 检验的成败。灾难性事件相关 DNA 检验前，需根据遇难者遗体的损伤、腐败情况来采集具有代表性同时 DNA 检验检出率较高的类别的生物检材进行送检，可依次提取遗体上血液、组织器官、指甲、软骨、牙齿、骨骼等多种物证。提取的物证需进行正确采集、妥善保存。在本次事件中由于时间紧迫，送检血样均没有干燥处理，这对后期 DNA 检验造成一定困扰，无法使用打孔器快速剪取样本，后期样品保存也更容易出现腐败现象。

3.3 试剂/设备升级

本 DNA 实验室已于 2016 年 11 月起全面升级检案试剂及仪器设备，现有遗传分析仪升级为 6 色荧光检测，并同时将检案试剂同时升级为 6 色荧光复合扩增的 AB GlobalFiler 试剂盒及 Yfiler Plus 试剂盒，可同时检测的基因座数目分别从 16 个增加到 24 个、25 个，单个样本扩增时间也从近 3h 缩短到 80min；大大提升了检验效率。备用方案中其他种类试剂盒也进行扩充，另行储备了 Promega 公司生产的 PowerPlex fusion 常染色体 STR 试剂盒、PowerPlex Y23 Y 染色体 STR 试剂盒、中德美联公司生产的 AGCU21+1 试剂盒等。

3.4 数据比对

该案例涉及 33 名遇难者及 67 名家属，样本总数百余份，亲缘关系比对工作量很大。需要在检验前对亲属关系进行核实，并人工判读检验分型结果后以小规模群体比对库或案件库形式录入 DNA 数据库 LIMS 系统。参照 GA/T 965—2011《法庭科学 DNA 亲子鉴定规范》，以系统比对为主来认定三联体比中，再对系统比对中出现的如突变、同时比中两人等特殊情形进行人工比对，最终使得每具遇难者身份均得以确认，排除了家属的疑惑，达到了预期的效果。

【参考文献】

[1] 郑德住，兰风华，黄梁浒等. 突发性灾难事件中 DNA 鉴定工作的组织与实施［J］. 解放军医院管理杂志，2007，14（5）：356-357.

[2] 魏蔚，云立兵，侯一平. 大型灾难事件中 DNA 鉴定工作［J］. 法医学杂志，2009，25（5）：376-379.

[3] 高波. 浅论司法鉴定质量保障. 全国法医学术交流会，2013.

国家级 DNA 数据库在一起绑架案中的关键性作用

郝旭宇，田艳丽

（重庆市公安局沙坪坝区分局刑侦支队，400030）

1 简要案情及侦破经过

2016 年 1 月 16 日 18 时许，受害人家属秦某某报案称：2016 年 1 月 15 日其女儿秦某乘坐火车从成都到重庆四川外国语大学参加英语口语考试，在 16 日 19 时 30 分许，一名男子用受害人秦某的手机给其发了一张受害人秦某的裸照，并要求其汇 1 万元到受害人秦某的卡上，并要求其不要报警。由于案件性质极其恶劣，我分局高度重视，立即启动处置大要案件快发机制，成立由分管局领导任组长，迅速组织警力，对受害人展开营救工作，针对报案人提供的线索，受害人极有可能被犯罪嫌疑人控制在四川外国语大学某一房间内。根据手机定位和现场视频分析，该犯罪嫌疑人和被害人并没有离开四川外国语大学，但由于无法精确定位受害人的位置，专案组随即组织警力在受害人手机锁定位置范围内进行蹲点守候。2016 年 1 月 17 日 6 时许，一组蹲点人员发现受害人被一男子挟持着往四川外国语大学外面走。民警随即上前解救被害人，在解救被害人的过程中，犯罪嫌疑男子趁乱逃走。

根据现场勘查和对受害人询问过程分析，犯罪嫌疑人在案发现场有居住的可能。于是提取了帆布鞋、卫生纸团、透明胶带等 21 处痕迹物证随即送往重庆市公安局沙坪坝区分局刑侦支队 DNA 室进行接触 DNA 检验。

经过多次检验，反复研判，DNA 技术人员在多个检材成功获取到同一男性 STR 基因型，给案件

的侦破工作带来了希望。入库比对，在本地 Lims 库和《重庆市公安局物证鉴定中心 DNA 数据库》均未比中任何信息。为了进一步寻找犯罪嫌疑人，DNA 技术人员随即将数据录入到《全国公安机关 DNA 数据库快速比对实战应用平台》开展全国范围内的数据串并比对，成功比中一四川仪陇籍重点人员刘某，案侦工作取得重大突破。同时通过快速比对平台获悉，此人曾在福建省泉州市公安局、海南省三亚市公安局两地分别被采集过 DNA 样本信息，该人形成全国系列盗窃案件的可能性较大，为了进一步扩大战果，技术人员随即将 DNA 基因型数据录入《刑事技术网上作战平台》开展痕迹物证网上串并比对研判工作，通过一天的研判，已成功通过指纹串并起另外五起入室盗窃案，即 2015 年 3 月 1 日，重庆市四川外国语大学松苑 20 栋 224 寝室被盗案；2015 年 3 月 1 日，重庆市四川外国语大学松苑 20 栋 612 寝室被盗案；2015 年 3 月 1 日，重庆市四川外国语大学松苑 20 栋 222 寝室被盗案；2015 年 3 月 1 日，重庆市四川外国语大学松苑 20 栋 226 寝室被盗案；2015 年 4 月 6 日，重庆市沙坪坝区川外村 25 号 2-1 被盗案。通过作案手段、作案时间等信息，挖掘出手法相似案件 20 余件。办案民警对刘某藏匿的范围进行逐一排查。于 2016 年 1 月 25 日下午，在四川外国语大学松园 20 栋 6 楼某房间内将正在睡觉的犯罪嫌疑人刘某抓获。

2 结论

由上述案件可以看出，国家级 DNA 数据库在该案件中明确犯罪嫌疑人发挥了关键性的作用，并且通过快速比对平台获悉，该犯罪嫌疑人曾在福建省泉州市公安局、海南省三亚市公安局两地分别被采集过 DNA 样本信息，该犯罪嫌疑人形成全国系列盗窃案件的可能性较大，后通过作案手段、作案时间等信息，挖掘出手法相似案件 20 余件。

国内目前在 DNA 数据库建设取得了飞跃式的发展，数据库建设规模不断扩大，相关规范、标准日益完备，并在实际应用中发挥巨大的作用。有些是案件侦查中没有明确线索，但经过 DNA 数据库比对，在前科人员库中认定罪犯，从而破获案件。有些案件经过 DNA 数据库的比对，在本地以及其他省市成功串并。近期“金盾工程”二期全国性的部署，势必会使全国的刑事技术上一个新的台阶。

红花岗公安分局运用 DNA 数据库破案成效显著

杨　希，李　佳，钱冠宇，王鹏飞

（贵州省遵义市红花岗区公安司法鉴定中心，563000）

红花岗公安局 DNA 实验室自 2015 年开展 DNA 数据库工作以来，在分局党委的高度重视下，在技术室全体技术员的共同努力下，坚持“服务破案、服务办案、服务实战”的指导思想，积极作为，真抓实干，为打击犯罪、服务公共安全、维护社会稳定提供了坚实的科技支撑和保障。运用《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》比中破获各类案件高达 200 余起。

1 利用数据库比中嫌疑人快速破获抢劫强奸案

案例 1：2016 年 1 月 2 日 1 时许，受害人赵某某被一名蒙面男子以掐脖及语言威胁的方式强奸、抢劫黄金戒指 1 枚，价值 1000 余元。由于案发地点相对偏僻，且案发时间已是深夜，缺乏目击证人，案件的侦破有很大的困难，技术人员连夜对现场提取的生物检材进行处理，在受害人的内裤上检验出一男性 STR 分型，并通过《全国公安机关 DNA 数据库应用系统》比中嫌疑人徐某林（男，38 岁，红花岗区海龙镇人）。2016 年 1 月 7 日在金沙县高速公路出口处犯罪嫌疑人徐某林被成功抓获。经审

查，犯罪嫌疑人徐某林如实供述了其于 2016 年 1 月 2 日 1 时许在红花岗区金鼎山镇莲池村对受害人实施强奸、抢劫的犯罪行为。

案例 2：2016 年 3 月 8 日，受害人熊某某在回家途中，到达海尔大道华玮小区五单元一楼楼梯口时，被 1 名 20 多岁的陌生男子持刀胁迫至五单元一楼楼梯口旁的小巷道内抢劫、强奸。案发后，技术室民警出勘现场时提取可疑斑，通过对可疑斑的检验，检出一男性 STR 分型，当天便比中犯罪嫌疑人苏某顺（男，25 岁，遵义红花岗区人），3 月 10 日 11 时许，专案组民警在湘江大道大刚驾校附近将涉嫌抢劫、强奸犯罪嫌疑人苏某顺抓获。经审查，犯罪嫌疑人苏某顺对其 2016 年 3 月 8 日 3 时 20 分许，从遵义市桃溪路口驾车尾随 1 名女子至海尔大道华玮小区，并在该小区楼道以用剪刀威胁的方式对该名女子实施抢劫、强奸的犯罪事实供认不讳。

2 利用数据库串并破获系列案

案例 1：2015 年，我区技术性开锁入室盗窃案高发，社会影响较为恶劣，为打击此类犯罪，提高人民群众安全感、满意度，红花岗公安分局刑事科学技术室抽调专人对近期发生在我区的技术性开锁案件进行梳理、研判，经做工作：发现 2014 年 10 月 5 日遵南大道静山小区刘某钊家被盗案、2014 年 9 月 15 日南舟路永泰小区黄某国家中被盗案、2013 年 11 月 5 日洗花井小区张某江被盗案 3 起现场提取的生物检材通过 DNA 检测检出同一男性 STR 分型，通过 DNA 数据库比对，比中嫌疑人夏某（男，23 岁，遵义市红花岗区人），遂立即将其串并案后移交侦查部门进行侦查。经侦查审讯：犯罪嫌疑人夏某如实供述其于 2013 年 11 月在网上购买技术开锁工具后，伙同唐某（外号“张哥”，在逃）、蔡某某（在逃）采取结伙、交叉、流窜作案的方式，从 2013 年 11 月以来先后在遵义市红花岗区、汇川区、遵义县等地利用技术性开锁疯狂作案 50 余起，涉案金额达 40 万余元的犯罪事实。

案例 2：2017 年春节期间，红花岗区撬砸车窗盗窃犯罪频发，严重影响人民群众安全感，引起社会广泛关注。技术员通过对 2017 年 2 月 11 日遵义市红花岗去沙河小区贵 CLH×××车内财物被盗案的仔细勘查，在车窗上提取到可疑血迹，通过 DNA 检验，检出一男性 STR 分型，录入 DNA 数据库成功串并 2017 年 2 月 3 日遵义市红花岗区沙河小区河北井 52 附 57 号门面旁贵 CJK×××车内财物被盗案，并比中嫌疑人倪某书（男，遵义市遵义县人），2 月 13 日倪某书被我局成功抓获，经突审，专案组又根据倪某书交代线索于同日 14 时将另一名嫌疑人李某佑（男，17 岁，新蒲新区人）抓获，该 2 人如实交代了自 2016 年 11 月以来，在红花岗区撬砸车窗实施 74 起盗窃案件的犯罪事实。

DNA 历时四十五天锁定交通肇事逃逸真凶

张智木，戈春静，周　委，赵义林

（贵州省遵义市播州区公安司法鉴定中心，563100）

1 案情简介

2016 年 5 月 2 日 23 时许，贵州省遵义市播州区团溪镇发生一起交通事故逃逸致人伤亡案。

2 现场状况

现场位于播州区团溪镇生产村团西线+600 米路段，死者罗某云（男，遵义县团溪镇张王村扁上

组）趟路上，现场遗留大量拖擦状血迹和车辆散落物。

3　尸体检验

3.1　衣着检查

上身由外至内第一件穿灰黑色针织衫，右肩及背部见大面积破损；第二件穿白紫相间的条纹 T 恤，右肩及左胸部见多处破损；下身由外至内第一条穿黑色长裤，长裤正面见两条疑似轮胎印痕，反面见多处破损，裆部见破口；第二条穿黑色长裤，见反面有多处破口；第三条穿蓝色内裤见一处破口；双脚穿褐色袜子，见右侧袜子外侧有破损。

3.2　尸体检验

尸长：165cm，发长：1.5cm，尸僵：存在全身各大关节，强；面部见大量血痂附着，右颞顶部见 8cm×7cm 的挫擦创，深及颅骨表面，枕部见 5.0cm 的创口，鼻根部至左眉间长 5.2cm 的创口，左颧部见 5cm×3cm 的擦伤，右眉尾部见 2.8cm 的创口；胸骨窝处至左下腹部见多处擦伤，双侧多发肋骨骨折，扪及胸骨下段骨折；双侧肩胛部见大片散在擦伤，脊柱左侧见两处擦伤，脊柱平第二腰椎至第九腰椎处见纵向走行的擦伤；左手下臂至手背见多处散在擦伤，右肘关节处见两处擦伤，右膝关节处见多处擦伤；酒精含量 95mg/100ml。综合分析罗某云系颅脑损伤合并胸腔脏器损伤死亡。

4　车检

该案发生后，我局立即成立专案组对该案进行侦破，但因乡下视频及天网工程的建设滞后，只在中心现场外围提取到一段社会监控视频，又因案发晚上，光线条件差等多种因素，不能判断出车辆颜色、型号、车牌等信息，专案组开展大量排查工作，通过走访调查和可疑车辆排查均未获得有效线索。专案组根据现场监控视频时间，倒推时间点，沿路对所有监控视频进行提取分析，结合交通卡口，历时 40 余日在高速收费站发现疑似车辆信息经过的卡口信息，分析出贵 A05S16 车辆有重大嫌疑。通过大量视频信息和调查工作，对该车辆进行重点排查。于 2016 年 6 月 15 日在贵阳一修理厂内发现可疑车辆，但通过对该车车检，发现该车辆被进行多次清洗及维修，犯罪嫌疑人拒不交代碾压他人逃逸事实。技术人员通过蓝星试剂对该车重点底盘及轮胎多处进行重点喷显，对有荧光反应处进行生物检材的提取。

5　DNA 检验

通过博坤自动化工作站，对送检贵 A05S16 车检提取“后备箱内轮胎正面擦拭物”“前保险杠右侧擦拭物”“右前轮护泥板前端擦拭物”“右前轮护泥板后端擦拭物”“右前轮内侧轮毂上擦拭物”“左后轮轮胎上擦拭物”“右前翼子板近门槛底部擦拭物”进行提取检验，在“贵 A05×××右前轮内侧轮毂擦拭物”上检出与死者罗某云一致的 DNA 分型。

6　分析与讨论

6.1　领导重视，成立专案组，准确定性案件性质

本案发生后，我局领导立即按照交通肇事逃逸致人死亡案当命案办的机制，成立由交管、刑侦、技侦、网安、情报等多部门的专案组，刑事勘查人员与交警部门第一时间赶赴现场，通过现场勘查发现地面大量拖擦状血迹，现场汽车散落物及监控视频，确定该案系一起交通事故致人死亡逃逸案。

6.2　根据尸体检验，结合案件现场，定死因

通过对尸体衣着及损伤的检验，死者衣着多层有破损，全身衣着有多处碾压痕迹，背部衣着有大

量灰尘附着，尸检见全身多处软组织损伤，胸腹部损伤严重，根据衣着破损情况，对应部位组织均有损伤，头部及面部创口均有撕裂创。死者生前生活习惯，喜好喝酒，死者心血检验酒精含量 95mg/100ml，根据尸体的损伤，衣着检查，结合现场大面积拖擦血迹及酒精检验，综合分析死者应是醉酒后平躺马路上，被车辆碾压并拖挂车辆底盘后致颅脑及胸腹脏器损伤死亡。依据现场模糊视频和损伤情况分析肇事车辆应属于 SUV 车型。

6.3　充分运用视频，DNA 检验锁定肇事车辆

对大部分交通肇事逃逸案件来说，破案黄金时间为 72h，超过黄金时间就增加破案难度，大多肇事车辆会进行清洗，改装等毁灭证据行为，有些案件虽然通过其他线索能找到嫌疑车辆，但往往在车辆上不能找到直接认定的证据，犯罪嫌疑人逃脱了法律的制裁。就该案而言，根据现场模糊监控确定发案时间，并通过对沿路的监控卡口，一直延伸到相距 70 余公里的高速收费站，倒推时间点，通过大量视频信息，确定该辆 SUV 的运动轨迹，在距离发案现场相隔 40 余天在 100 多公里外的修理厂内发现该车，立即对该车进行车检和生物检材提取。

对大多办案人员来说，该车辆多次清洗，跨度时间长达 40 余天，DNA 被冲洗降解，主观认为不能检出死者分型，就会放弃对车辆进行相关生物检材的提取，但该案能有效提取检材就是结合现场及尸体检验的综合分析，肇事车有碾压拖拉行为，现场有大量血迹，血迹可能会附着在车辆底盘轮胎内侧，虽然经过多次清洗，但因底盘下方面积大，缝隙多，一般清洗不能有效彻底清除干净，可能会有死者 DNA，因此对该车进行相关检材提取，通过精准提取，在及少检材中检出死者分型，从而锁定肇事车辆，通过该证据犯罪嫌疑人如实交代碾压他人逃逸的犯罪事实。

联合应用 mtDNA 与 X-STR 鉴定疑难亲权关系一例

杨秀乔[1,2]，雷　强[1,2]，李维丽[1,2]，曾发明[1,2]，程宝文[1,2]

（1. 云南省昆明医科大学法医学院，650500；2. 云南省公安厅刑事科学技术研究所，650500）

1　案例资料

1.1　简要案情

2016 年 10 月，某地发生一起入室杀人抢劫案，死者疑为李某琼的同胞姐姐李某兰。采集死者的肋软骨和李某琼的血样送检，进行生物学同父同母姐妹关系鉴定。

1.2　DNA 检验

1.2.1　X-STR 基因分型检测

使用 QiaAmp 试剂盒提取死者肋骨、李某琼血样的模板 DNA，采用阅微 X-19 复合扩增试剂盒对两份模板 DNA 分别进行 PCR 扩增，3500XL（AB 公司，美国）进行毛细管电泳，检测 X-STR 基因分型，GeneMapper ID X 软件（AB 公司，美国）进行数据分析。

1.2.2　mtDNA 多态性检测

以死者肋软骨、李某琼血样 DNA 为模板，用线粒体第一高变区（mitochondrial DNA hypervariable regions-Ⅰ，mtDNA HVS-Ⅰ）引物进行 PCR 扩增，扩增产物经纯化后用 Big-Dye 测序盒（AB 公司，美国）进行测序反应，测序产物在 3100xL（AB 公司，美国）进行毛细管电泳，GeneMapper ID v3.2 软件进行数据分析。

2 结果

死者及李某琼 19 个 X-STR 基因座中，18 个基因座中每个均能找到的一个相同的等位基因，DXS6807 存在差异，死者为 15/15，李某琼为 11/12（见表 1），不排除死者与李某琼来自同一父系家系可能。

表 1 死者与李某琼 STR 基因座分型

基因座	死者	李某琼
DXS6795	10/13	10/13
DXS6803	12.3/13.3	12.3/13.3
DXS6807	15	11/12
DXS9907	11/12	11/12
DXS7423	15	14/15
GATA172D05	9/11	9/11
DXS101	23/25	23/25
DXS9902	11	11
DXS7133	9/11	9/11
DXS6810	17/19	19
GATA31E08	7/11	7/10
DXS6800	16/19	16/19
DXS981	13/13.3	13.3
DXS10162	18/21	18/19
DXS6809	31/34	31/34
GATA165	10	10
DXS10079	17/19	19/20
DXS10135	21	21/25
HPRTB	13	12/13

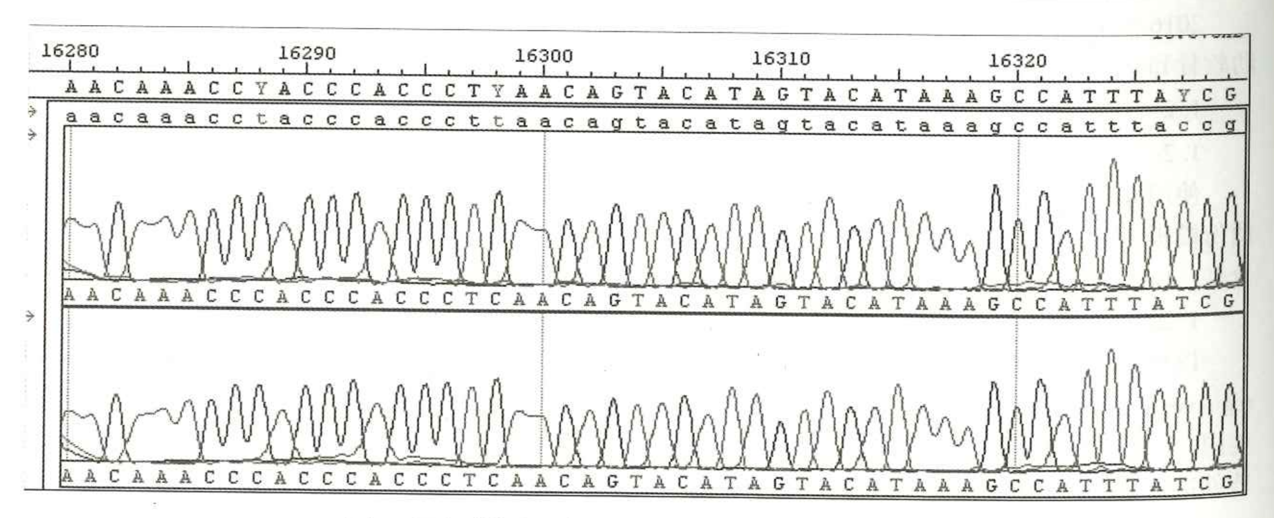


图 1 死者肋软骨、李某琼血样与标准序列 mtDNA 测序

mtDNA 测序结果显示，死者肋软骨与李某琼血样在 mtDNA HVS-Ⅰ区域序列相同，不排除死者与李某琼来源于同一母系家系可能。

3 讨论

在法医遗传学检案中，利用人类性染色体特殊的遗传规律、性染色体多态性遗传标记系统及 mtDNA 母系遗传特性，在复杂甚至疑难的亲权关系鉴定、性犯罪和重大刑事案件侦查中具有重要的实战价值。

3.1 X 染色体 STR 基因座的遗传规律

X 染色体是 XY 型性别决定生物染色体组中的一种特殊的性染色体。女性正常个体中有两条 X 染色体，男性正常个体中仅有一条 X 染色体。DNA 由亲代遗传给子代的过程中，母亲两条 X 染色体可随机遗传给女儿或儿子，而父亲的一条 X 染色体只可遗传给女儿。因此，男性体内的 X-STR 基因座只可来源于母亲，而女性体内每个 X-STR 基因座必定有一个来自于父亲一个来源于母亲。由于 X-STR 基因座的遗传方式，在特殊复杂的亲权鉴定中有重要的价值意义，主要可应用于父-女间的亲权鉴定（尤其缺少母亲样本的二联体的情况）、同父同（异）母同胞姐妹关系鉴定、祖母-孙女之间的关系鉴定（缺少祖父、母亲样本时）等。

本案为生物学同父同母同胞姐妹的鉴定，采用阅微 19X-STR 体系，结果显示，在 19 个 X-STR 基因座分型中，DXS6807 存在差异，违反孟德尔遗传定律，为进一步确定死者与李某琼为同胞姐妹关系，以 mtDNA 进行补充检验。

3.2 mtDNA 的遗传规律

mtDNA 是目前人类发现的唯一存在核外的基因组，由 16569bp 组成的共价闭合环状双链结构，此结构决定了 mtDNA 不易降解的特点，同时，mtDNA 遵循母系遗传，遗传方式呈现单倍型，由母亲直接传递给子女，几乎不发生重组，具有种族特异性、地域分布等特点，且 mtDNA 高变区内碱基多态性具有密度高，突变率低，代表性强，遗传稳定性高等特性，在法医遗传学领域，通过对 mtDNA 高变区的 SNPs 分析，在亲权鉴定上，可通过其母系遗传特征对失踪人口、大型灾难调查、腐败降解检材进行鉴定以及兄弟、姐妹及兄妹关系认定，在法医学应用方面有良好的应用前景。传统上常采用对 HVS-Ⅰ区域内碱基多态性进行分析鉴定。

本案对死者肋软骨及李某琼血样提取 mtDNA，应用一代测序法对 mtDNA 的 HVS-Ⅰ上的多态性位点进行分析，结果显示，在 mtDNA 的 HVS-Ⅰ，未发现多态性位点，不排除死者与李某琼来自同一母系可能。

4 219X-STR 与 mtDNA 的比较

在父母 DNA 信息缺失的情况下，要进行同胞关系的鉴定，此时常用常染色体共享基因法和亲缘关系 ITO 法来判别，但共享基因法错判率较高，ITO 法需检测更多的常染色体 STR 才能得到比较可靠的结论。

本案件对同胞姐妹的鉴定，分别采用 19X-STR 与 mtDNA 进行检验分析，鉴定结果显示不排除死者与李某琼为生物学同胞姐妹可能。从亲权鉴定结果发现，19X-STR 体系 DXS6807 基因座存在突变可能，X-STR 突变常为一步突变，但本案中，死者与李某琼之间至少存在三步突变，考虑 DXS6807 基因座是否是高突变位点，建议在使用含 DXS6807 基因座的 X-STR 遗传标记系统解决相似案件中应给予注意，并收集信息统计该基因座突变概率。而相比于 19X-STR 系统，mtDNA 具有高拷贝数，不发生重组、遗传稳定性更强等特点，可与其他检测系统一同用于法医遗传学实践中。

5 展望

法庭科学 DNA 数据库的建立，给刑事案件的侦查提供重要的科学依据。法庭科学所需 DNA 数据

库主要包括：犯罪重点人员数据库；案件现场物证库；灾难死亡人员库；基础数据库；特殊保护群体库；被拐卖儿童库；失踪人员亲属库；未知名尸体库。随着 Y-STR 在白银案件等多起重大案件的侦破，建立 Y-STR 数据库也成为破案所需。通过 Y-STR 方式检验排查，锁定犯罪嫌疑人父系为基础的男性家族人员，可以让侦查人员在更短时间内令凶手显形，让真相昭显。

近年来，随着交通的便捷，我国境内人口流动越来越大，随之带来的社会问题也越来越多，如未知名尸体的增加就是一项不可忽视的社会性问题。为未知名尸体寻找尸源，在未知名尸体缺少直系亲属（父母亲）的情况下，其与旁系亲属的亲权鉴定则尤为重要，而运用常用的常染色体 STR 分型技术，难以对复杂疑难的亲权关系进行鉴定。相比常染色体 STR 基因座，Y-STR 可从父系方向为亲权鉴定提供信息，而 mtDNA 可从母系方向为亲权鉴定提供更为准确的遗传信息。在法医学实践中遇到无核样本（如毛发、指甲）、高度降解样本（如腐败组织、白骨化尸体）或者一些需要鉴定母系亲缘关系的案例（如姐妹关系的鉴定），mtDNA 的检测就十分有意义。

结合本研究在 X-STR 突变率较高不能确定死者与旁系亲属关系的情况下，运用 mtDNA 可更确切亲缘关系的认定。因此，本研究认为，国内针对不同地区建立不同人群特异性 mtDNA 单倍型数据库十分重要，可在寻找尸源、被拐儿童等案件的侦查中，不仅缩小了侦查范围，从每一个母系家系中抽一名个体血样进行母系家系排查受害者或嫌疑人，也减少了排查人员的样本量，同时也可以推测样本的种族和地域来源。随着各种高通量检测技术如二代测序等技术在法医学实践的应用，法医 mtDNA 检测也将采用更高通量的手段，从而大大降低各种实验风险并有效提高检测效率，同时，我国学者对通过建立 mtDNA 的 SNPs 复合扩增体系及构建民族相应的单倍型，研究其在法医学的应用价值。随着 mtDNA 在法医学领域的增加，作为法庭科学检验的特殊而重要的遗传标记，法医线粒体 DNA 必将发挥更大的作用，在法医学遗传学应用上良好的实战前景。

【参考文献】

[1] 马腾. 性染色体多态性遗传标记的法医遗传学研究［D］. 复旦大学，2013.

[2] 何琼. MtDNA SNPs 复合检测体系建立及法医学应用研究［D］. 南方医科大学，2010.

[3] 王晓勋，陈敏，李瑞明，等. 联合应用常染色体 STR、X-STR 和线粒体 SNP 鉴别缺失双亲姐妹同胞关系［J］. 分子诊断与治疗杂志.

[4] 程宝文，刘永剑，李文富，等. 毛干 mtDNA 单倍型母系家系排查法侦破命案［J］. 中国法医学杂志，2010（1）：48-49，73.

[5] Cheng B.，Tang W.，He L.，et al. Genetic imprint of the Mongol：signal from phylogeographic analysis of mitochondrial DNA［J］. J Hum Genet，2008，53（10）：905-13.

[6] 聂燕钗. 线粒体单核苷酸多态性 AS-PCR 复合检测体系的建立及法医学应用研究［D］. 复旦大学，2014.

[7] 程宝文，曾发明，路帆，等. 中国蒙古族群体 mtDNA 测序的聚类分析及其法医学意义［J］. 中国法医学杂志，2007（2）：81-84，145-146.

多点位采集生物物证判断驾乘关系一例

佀海斌，张　杰

（陕西省西安市公安交通司法鉴定中心，710065）

交通事故中，车辆驾驶员必须是清楚明确的，否则无法划定交通事故责任，影响刑事责任的追究和民事赔偿的落实。在一车多人事故中，发生人员死亡的，常常出现伤者指证死者为驾驶员，或者司乘人员全部死亡的，往往要通过各种手段印证驾乘关系。

1　案情简介

2013 年 4 月 19 日，沪陕高速向西安方向 K1517+700 米附近发生一起交通事故，致车内 3 名人员 1 死 2 伤，车辆驾驶员无法确定。

2　检验

2.1　生物物证的采集及检验

2.1.1　生物物证的采集

陈某、朱某、郭某血样各一份，现场车辆尾部地面的血泊，车辆上提取生物物证为：方向盘气囊擦蹭血迹、方向盘气囊滴落血迹、驾驶位侧气帘内侧擦蹭血迹、驾驶位坐垫外沿滴落血迹、左前门内侧滴落血迹、副驾驶气囊擦蹭血迹、副驾驶气囊滴落血迹、副驾驶侧气帘外侧擦蹭血迹、副驾驶坐垫外沿滴落血迹、右前门内侧滴落血迹、右后气帘内侧擦蹭血迹、右后坐垫右侧外沿滴落血迹、天窗支架前侧黏附血迹、车顶天窗前部左侧白塑料片上喷溅血迹、天窗右侧 A 柱内侧喷溅血迹、天窗左前侧轨道槽内人体组织。

2.1.2　DNA 检验

检验结果表明：副驾驶气囊擦蹭血迹、副驾驶侧气帘外侧擦蹭血迹、副驾驶坐垫外沿滴落血迹与郭某血样 DNA 一致；现场车辆尾部地面的血泊、车辆右后气帘内侧擦蹭血迹、副驾驶气囊滴落血迹与陈某血样 DNA 一致；车辆方向盘气囊擦蹭及滴落血迹、驾驶位侧气帘内侧擦蹭血迹、驾驶位坐垫外沿血迹、左前门内侧血迹、右前门内侧血迹、右后坐垫右侧外沿血迹、天窗支架前侧血迹、车顶天窗前部左侧白塑料片上血迹、天窗右侧 A 柱内侧血迹、天窗左前侧轨道槽内人体组织与朱某血样 DNA 一致。

2.2　血迹分布及 DNA 检验结果综合分析

郭某血迹集中于副驾驶位空间内，其余部位均无分布，可确定其乘坐于副驾驶位。

陈某血迹分布于右后气帘及副驾驶安全气囊上，为擦蹭血迹与滴落血迹混合血迹形态，该处滴落血迹应为陈某被甩出车辆过程中甩溅所致（有夹杂于车辆右前部车顶内侧的陈某个人物品及陈某颜面部损伤佐证），可确定其乘坐于后排右侧。

朱某血迹分布较为广泛，除驾驶位侧气帘内侧及方向盘气囊擦蹭、滴落血迹外，天窗血迹、人体组织分析为朱某与天窗部件接触过程中所留，有其头部开放伤印证，右前门内侧血迹、右后坐垫右侧外沿血迹均为滴落血迹，经调查事故发生后朱某有寻找滑落于车内手机的过程。各个部位血迹特征、分布规律及 DNA 检验结果均可合理解释。

3　结果与讨论

在本案中，朱某从指证陈某为驾驶员，到不承认自己为驾驶员，再到自己不知道谁是驾驶员，在办案人员根据各类证据认定其为驾驶员并下达责任认定后，朱某承认其为驾驶员，且未申请重新鉴定和交通事故责任认定复核。

在交通事故中，因车辆碰撞后气囊爆炸充气时间极短，车内人员在对应位置的气囊表面留下擦蹭血迹、皮肤组织、口鼻腔出血造成的黏附血迹等生物物证可印证车内人员所处的具体位置。擦蹭血迹一般为不规则片状，且血迹较浅，多为颜面部擦蹭所致。该起交通事故中，3 名驾乘人员均未按规定使用安全带，车辆冲向道路右侧并向左翻转过程中，造成驾乘人员中陈某、朱某头部开放伤，致车内出现多处滴落、甩溅血迹，因此在生物物证采集时，要有的放矢，选取干扰较小的气囊、气帘擦蹭血迹推测驾乘位置，相比于滴落、流淌、甩溅、人为等方式造成的其余部位血迹附着，在气囊爆炸充气过程中留下的擦蹭血迹更具证明力。

本案中运用车辆血迹特征、分布规律及 DNA 检验结果作为判断驾乘关系的依据，并非孤立证据，而是有驾乘人员的伤情、车内特定部位附着的衣物纤维、夹杂的个人物品等证据相互支撑，也有现场调查相互印证，排除所有合理怀疑，明确了驾乘关系。

【参考文献】

[1] 张杰，张建军，孙振文. 通过人体损伤和车内痕迹判断驾乘关系［J］. 刑事技术，2017，42（1）80-82.

[2] 赵子琴. 法医病理学（第 4 版）［M］. 北京：人民卫生出版社，2015.

[3] 公安部道路交通管理标准化技术委员会. 道路交通事故痕迹物证勘验：GA41-2014［S］. 北京：中国标准出版社，2015.

[4] 公安部道路交通管理标准化技术委员会. 交通事故痕迹鉴定：GAT1087-2013［S］. 北京：中国标准出版社，2013.

利用 DNA 技术破获抢劫猥亵案一例

靳 涛[1]，田 杨[1]，潘永红[2]

（1. 陕西省铜川市公安局，727031；2. 陕西省宝鸡市公安局，721004）

1 案情简介

2017 年 2 月 3 日晚，赵某在回家的路上被一陌生男子持刀抢劫并进行强制猥亵。接报后，技术民警立即了解案情并对受害人赵某身上可能留有犯罪嫌疑人脱落细胞的部位：受害人耳垂部、乳房、外阴进行生物物证提取，并提取了受害人赵某血样样本；2017 年 2 月 4 日当地派出所摸排重点嫌疑人李某并提取其手指指尖、阴茎拭子及血样样本进行 DNA 检验。

2 检验

2.1 前期处理

剪取送检血样样本分别装入两个 1.5ml 离心管内，用超纯水清洗振荡 13000r/min 离心 3min，去上清备检；剪取其余检材分别放入离心管内并编号。

2.2 DNA 提取

将上述处理好的检材按行标 GA/T 383—2014 磁珠法提取 DNA，利用 Kingfisher 进行磁珠提取，经过纯化，最终获取 30μLDNA 模板，备用。

2.3 复合扩增及检测

对血样样本 DNA 模板，采用 10μL 扩增体系，6μLmix+3μL 水+1μLDNA 模板 27 循环应用 Identifiler PLUS 试剂盒进行复合扩增；对提取好的检材 DNA 模板，采用 10μL 扩增体系，6μLmix+2μL 水+2μLDNA 模板、6μLmix+4μLDNA 模板 29 循环应用 Identifiler PLUS 试剂盒进行梯度扩增，扩增产物经 ABI-3130 测序仪检测、分析。

2.4 结果

经检测，嫌疑人李某阴茎包皮拭子获得的 STR 分型结果与受害人赵某血样的 STR 分型结果一致；受害人赵某耳垂部拭子、受害人赵某乳头拭子均获得混合 STR 分型结果，包含受害人赵某与李某血样的 STR 分型结果（见图 1~图 3）。由于嫌疑人李某为监狱刚释放人员，拒不交代，零口供，DNA 技术强有力的证据支持，使本案得以快速破案。

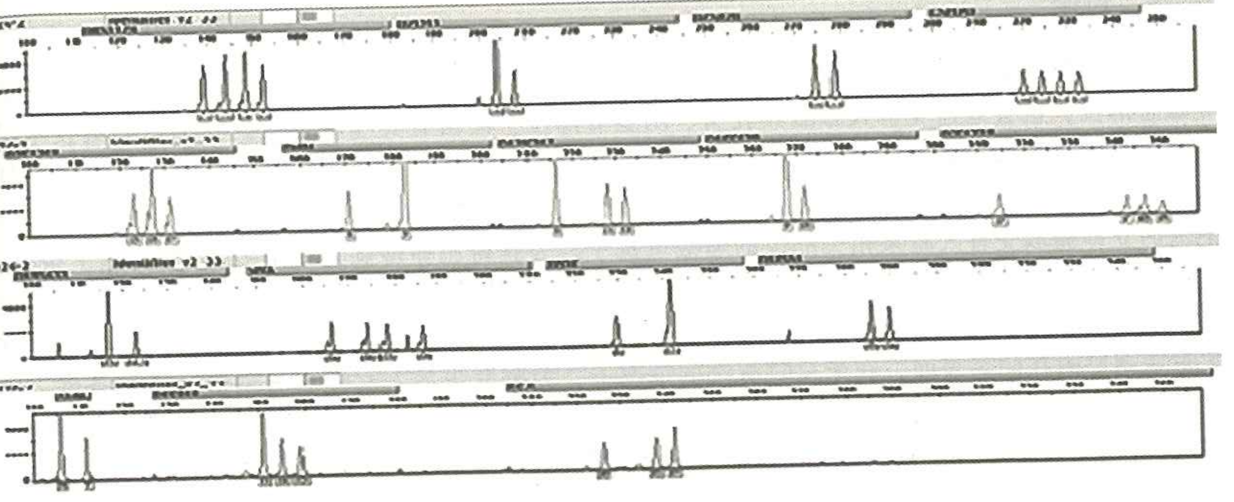


图 1 受害人赵某耳垂部拭子检验结果

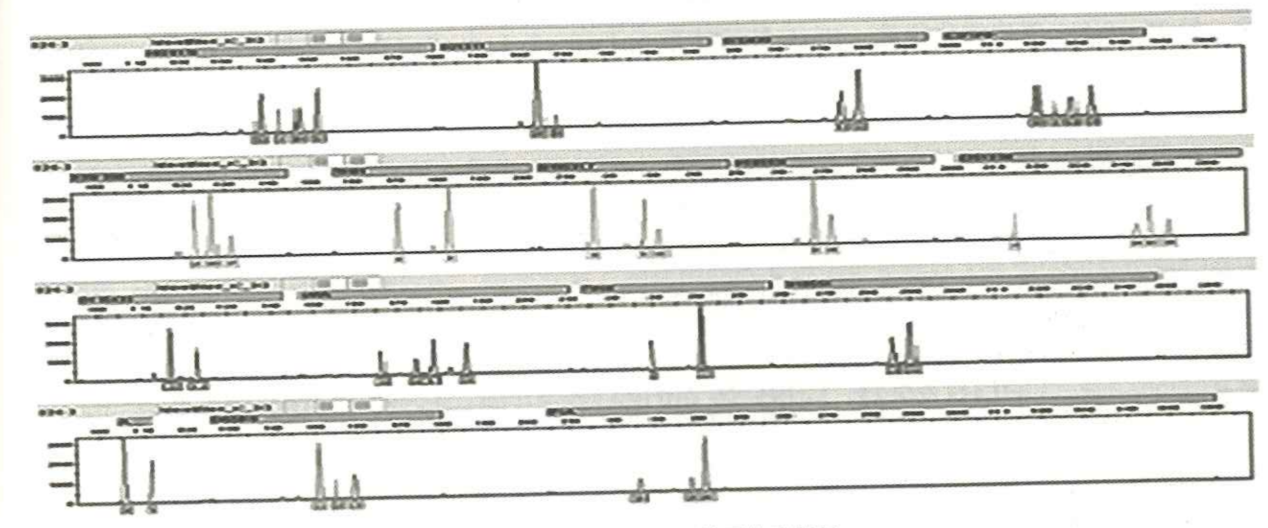


图 2 受害人赵某乳头拭子检验结果

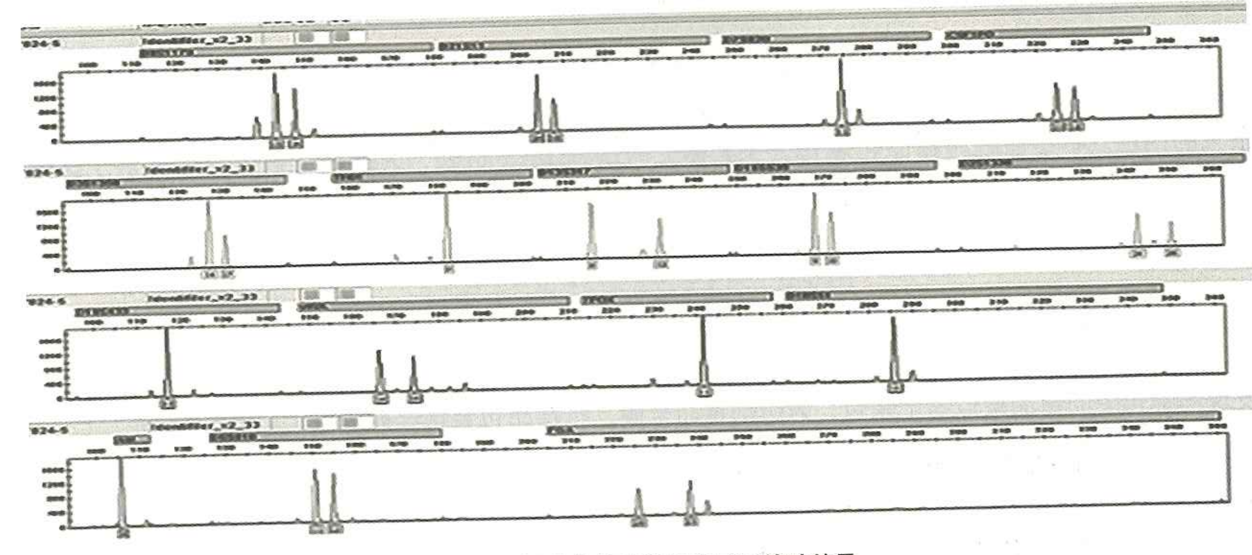


图 3 嫌疑人赵某阴茎包皮拭子检验结果

3 讨论

在猥亵案件中犯罪嫌疑人往往用口舔舐女性的面颊、颈部、耳垂、口唇、乳房、腹部、外阴等敏感部位，也会逼迫受害人舔舐其乳头、阴茎等部位，会留有其唾液斑迹。本案中办案技术民警详细询问受害人赵某的被害经过：犯罪嫌疑人持刀抢走其随身携带的 220 元现金并用口舔其耳垂部、乳房、下阴，用手指抠其阴道，并用阴茎插入其口腔内进行强制猥亵。办案技术民警了解案情后立即提取受害人赵某相关部位的唾液斑拭子，为获得犯罪嫌疑人的 DNA 分型提供了条件；在摸排到重点嫌疑人李某时，了解到犯罪嫌疑人李某未清洗过阴茎，办案技术民警及时有效的提取了李某阴茎拭子是本案破案的关键。在强奸、猥亵过程中，女性阴道上皮细胞、口腔脱落细胞大量脱落黏附在阴茎表面，在未及时清洗的情况下，为提取阴茎上女性成分创造了有利条件。因此，在性侵案件中，应重视阴茎拭子的提取，为案件提取更多证据。阴茎拭子的提取采用干湿两步擦拭法，除了阴茎表面，还有冠状沟位置要重点擦拭，提取时需要将包皮翻开，露出龟头，擦拭力度适中。本案中办案技术民警发现犯罪嫌疑人李某包皮过长，考虑到棉签擦拭会擦到犯罪嫌疑人更多脱落细胞，故应用轻微潮湿的脱落细胞专用棉签轻轻粘取犯罪嫌疑人李某阴茎包皮表面，并立即送检检验，经 Kingfisher 磁珠纯化提取，10μL 扩增体系 6μLmix+2μL 水+2μLDNA 模板、6μLmix+4μLDNA 模板 29 循环应用 Identifiler Plus 试剂盒进行梯度扩增，获得一单一受害人赵某 STR 分型结果，使本案得以快速破案。

在犯罪嫌疑人阴茎上检出受害人的 DNA 分型，这是逆向思维在侦查破案中的成功应用，应引起我们足够的重视。此案若不对犯罪嫌疑人阴茎拭子及时提取、送检，进行女性 DNA 成分的检验，在零口供的情况下诉讼时就会因没有客观证据而出现不必要的麻烦。另外，及时提取的有效时间、提取部位、技术人员的提取手法都会影响 DNA 检验的结果。

利用丝袜上脱落细胞破获贩毒案一例

焦 英[1]，杨 佳[1]，马 芸[2]
（1. 陕西省宝鸡市公安局刑侦支队，741004；2. 西安政治学院，710068）

随着经济的高速发展，社会结构的多元化变革，毒品犯罪上升趋势亦很明显，蔓延范围广泛。涉毒犯罪嫌疑人反侦查意识增强，手段更加隐蔽，多数毒品案件“人毒资分离”，给案件的侦破带来了很大的困难。本案通过对毒品包装物——丝袜上的接触 DNA 检验，为案件侦破、诉讼提供了关键证据。

1 案件资料

1.1 简要案情

2016 年某日，我局某分局接群众举报，某 KTV 内存在毒品交易，侦查人员在包房内的沙发底下发现丝袜包装的毒品疑似物十余包，为明确毒品来源，将毒品包装物丝袜送检。

1.2 检验方法

1.2.1 检材的前处理

采用脱落细胞粘取器 EZ-tape（公安部物证鉴定中心研制）对每份丝袜分别粘取，集中对丝袜打结处进行粘取，然后对丝袜表面进行全面粘取。分别取下粘取膜放入 1.5ml 离心管中，依次提取完所有检材。

1.2.2 DNA 提取

Ⅱ型-带加热-ML-超微量磁珠法 DNA 提取试剂盒（KingFisher 专用，Ⅱ型）依次加入 200μL 的消化液 ML 和蛋白酶 PK 20μL。颠倒混均 5~6 次，置于 56℃水浴锅中过夜。温浴后，旋涡振荡混匀，然后 12000rpm 离心 3min。将封装耗材试剂条置于塑料载架上，用力按压试剂条，将试剂条在载架上按到底，然后将密封用塑料膜撕开，试剂条的方孔端置于载架的 A 位，圆孔端置于 H 位；试剂条的圆孔端有一小孔，该孔与载架一侧突出的固定点对应。根据加入消化液 ML 的量将第 3 步离心后上清液转移到试剂条的 A/A、B/A、B、C 孔中，每孔至多加入 80μL 上清液。H 孔中加入 50μL 超纯水。将备有消化产物和高纯水的试剂条载架和磁套装载在 KingFisher 磁珠提取仪中的指定位置，选择程序，点击两次“START”键运行程序。自动化程序结束后，将洗脱孔（H 孔/圆孔）中的 DNA 模板转移到离心管中，4℃保存备用。

1.2.3 PCR 扩增及检测

采用 AB 公司 Identifiler Plus 试剂盒，10μL 体系。扩增产物经 ABI-3500 型 DNA 序列分析仪电泳分离和激光扫描分析。

1.3 结果

现场提取的丝袜上脱落细胞的 DNA 分型与李某的 DNA 分型一致，从而确定了该李某为本案的犯罪嫌疑人。

2 讨论

对于脱落细胞的物证提取，关键是分析哪些部位可能留有犯罪嫌疑人的脱落细胞，这样可以提高检出率，获得相对满意的检测效果。结合本案，丝袜的打结处应为犯罪嫌疑人所为，该部位应与其发生接触、摩擦最多，留有该犯罪嫌疑人脱落细胞也应该最多。

脱落细胞检材能否检验出完整的个体基因型，提取检验方法至关重要。本实验选择Ⅱ型-带加热-ML-超微量磁珠法提取，该方法 DNA 提取较纯，且回收率高。应用 AB 公司的 Identifiler Plus 扩增后，在联合应用 Mini-STR 技术作为一种补充检测方法，大大提高了微量 DNA 的检出率。

在侦破毒品案件中，应加强生物物证提取意识。毒品案件中包装物，妥善提取，防止二次污染，及时送检，否则检材极易被污染或者造成 DNA 损失，因为接触 DNA 在物体表面上遗留的时间是影响检验成功率的重要因素。本案能在丝袜上检出脱落细胞 DNA 与检材的妥善提取和及时送检密不可分。

应用 Y-STR 排查破获一起抢劫杀人案的思考

刘金锁，程书民，李文博，王 娟，李欢欢
（陕西省商洛市公安局刑警支队，726000）

1 简要案情

2016 年 4 月 6 日晚 9 时许，商洛市某县公安局接到某村干部报案，其村村民张某（男、65 岁，独居）在自己家里死亡，请求公安机关查处。

2 现场情况

现场勘验，死者俯卧在自己家中堂屋血泊中，头面部有钝器打击伤，颈部有锐器刺伤，现场凌乱，死者家卧室的柜子和床上有翻动痕迹。

3 检验与结果

3.1 检材的提取与检验

死者家卧室的柜子和床上有翻动痕迹，结合现场和外围调查，考虑抢劫的可能性较大。提取死者双手指甲、卧室翻动过的柜子扶手把，死者家卧室床上枕头旁一个灰色信封，现场血迹13处。在卧室翻动过的柜子扶手把上未发现血迹，死者家卧室床上枕头旁灰色信封上发现血迹。

用磁珠法提取上述检材DNA，使用Identifiler系统和Yfiler系统进行PCR复合扩增，扩增产物应用ABI-3130型DNA序列分析仪电泳分离和激光扫描分析，GenemapperV3.2软件分析得到上检材的基因分型。

3.2 检验结果

死者双手指甲、现场13处血迹的STR分型结果和死者张某血样的STR分型结果相同，死者家卧室床上枕头旁灰色信封上血迹检测出另一男性的STR分型，卧室翻动过的柜子扶手把检测到混合的STR分型，其包含了死者张某和死者家卧室床上枕头旁灰色信封上血迹的STR分型，将其STR分型和Y-STR基因分型录入全国DNA数据库进行比对，未比中。案件发生在偏僻的农村，人口多以姓氏和家族群居，决定以Y-STR检验进行排查，对现场中心的6个村，976户村民进行家系摸排，共摸排出68个家系，绘制家系图谱，采集血样进行检验比对，第一天采集25个家族血样88份，当晚对采集的88份血样进行Y-STR检验并比对，发现一胡姓家族的Y-STR分型结果和灰色信封上血迹检测出的Y-STR基因分型结果相同，对胡姓家族中所有符合条件的男性进行采血，进行常染色体STR检验，没有比中，对胡姓家族排查，没有发现胡姓家族中的男性有非婚生育现象，随后对其余的43个家族绘制家系图谱，采集血样进行检验比对，发现一李姓家族的Y-STR分型结果与灰色信封上血迹检测出的Y-STR基因分型结果相同，并与胡姓家族的Y-STR分型结果相同。对李姓家族中所有符合条件的男性进行采血，进行常染色体STR检验，发现李姓家族中李某血样的常染色体STR分型结果和灰色信封上血迹检测出常染色体STR分型结果相同，Y-STR基因分型也相同，经审查，犯罪嫌疑人李某对其实施抢劫杀人的犯罪事实供认不讳。

3.3 案情回顾

李某，男，19岁，有盗窃前科，2016年4月6日晚8时左右流窜到死者张某家，发现张某一个人在家，就产生了抢劫的想法，用随身携带的刀威胁张某，当在张某家卧室床上枕头下灰色信封拿到3000元现金时，张某抓住李某不放，在厮打的过程中李某用刀在张某颈部连刺两下，张某倒地，离开时李某看见张某身体还在动，就用张某家的斧头在张某头上击打三下，后带着斧头逃离现场。

4 讨论和分析

利用Y-STR基因座的遗传特性进行家系排查缩小侦查范围是侦破案件的新方法和新理念。本案发生在偏僻的农村，交通不便利，外来人口比较少，人口多以姓氏和家族群居，利用Y-STR基因座的遗传特性可以缩小侦查范围，缩短破案时间，节约人力和财力，各地应加大Y-STR数据库建设。

利用Y-STR基因座的遗传特性进行家系排查在具体案件的应用中，应遵循有效的方法和程序。采集血样前，应了解家族结构，绘制家族谱系，要排除抱养和非婚生子等特殊情况，现如今由于大量的劳动力进城务工，加之偏僻的农村婚育观念淡薄，非婚生子现象比较多，本案的68个家族中就有

3个家族的Y-STR基因座的遗传特性与其他姓氏家族的Y-STR基因座的遗传特性相同。

利用Y-STR基因座的遗传特性进行家系排查时要对摸排出的家系全部进行Y-STR检验，比对摸排出的家系不同姓氏之间有没有相同的，比如本案中，胡姓家族和李姓家族的Y-STR检验就相同。

DNA鉴定在两起命案积案中的应用探讨

臧丽丽[1]，潘 红[2]，陈 昕[2]

（1. 甘肃省公安厅刑事警察总队，730010；2. 甘肃省白银市公安局刑警支队，730900）

随着法医分子生物学技术的不断发展，利用DNA鉴定技术帮助破案和打击犯罪是目前法医司法鉴定中积极采用的手段和方法之一，也是国内外法医物证检验最主要的技术发展方向。本文结合两起实际案例，对DNA鉴定在破获命案积案中的应用进行探讨。

1 案例

1.1 脱落细胞粘取器粘取法提取人精斑，运用快速协查比对平台破获强奸案命案积案

2010年4月23日，陇南市某村一菜子地中发现一具女性尸体，经技术人员现场勘验及走访排查，确证死者宗某系被人强奸杀害，遂提取了死者指甲、阴道拭子、藏匿尸体处菜子地中提取血迹。采用常规的聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法对上述检材进行检验，未能获得死者DNA分型之外的单一DNA分型；因尸体被发现时下半身浸入水中，故仅在关键性物证“死者阴道拭子”上检出一混合DNA分型及单一Y-STR分型。将结果反馈至侦查部门后，对案件发生地进行了Y-STR家系排查；办案单位先后送检10余次排查近90人，仍未能比中。

2017年，省厅开展破命案积案专项行动。此时，随着DNA检验鉴定技术的发展及检验人员自身检验鉴定技术和能力的提高，一些新的检验、分析方法逐步运用到日常检案中。我们使用脱落细胞粘取器对“宗某被强奸杀害案”中的关键性物证“死者阴道拭子”的剩余检材进行粘取，采用常规工作站-硅胶膜吸附法对样本进行提取纯化后，仍得到一混合DNA分型，但较之2010年获得的混合分型更易于进行拆分。把该分型拆分后所得分型录入DNA快速协查平台比对，成功串并陇南市一起强奸案已服刑犯罪嫌疑人。我处及时将结果反馈至办案单位，提取该嫌疑人血样进行Y-STR检验，检验结果与死者阴道拭子上检出的一致，为案件的成功侦破提供了直接证据。

1.2 冷冻八年的模板DNA补充Y-STR检验，结合“Y-STR”DNA数据库破获命案积案

2009年6月18日，白银市某珠宝城发生一起抢劫杀人案，致一人死亡。技术人员现场勘验后提取相关生物检材，送检至我处进行DNA检验。采用聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法对该案所有检材进行检验，除检出与死者相同的DNA分型外，在“现场红黄白相间床单上可疑血迹”中检出另一男性DNA分型，录入全国公安机关DNA数据库后无比中信息。

2016年白银“8·5”案告破后，省厅要求白银市公安局对未破命案积案的历年生物物证进行集中梳理，重新进行补充DNA检验。检验过程中发现“2009.6.18’抢劫杀人案”中关键物证“现场红黄白相间床单上可疑血迹”无Y-STR检验结果，且该物证的实物生物物证已用完，因此只能找出零下20℃冷冻保存近八年的模板DNA进行Y-STR检验。扩增后获得了很好的分型结果，录入“Y-STR”DNA数据库后，比中一名违法犯罪人员，后经常染色体检验成功锁定该犯罪嫌疑人。

2 分析讨论

2.1 勤于思考、在检验中创新方法

技术人员一定要有认真负责的工作态度，勤于思考，不放过任何检材，努力使每一份生物检材都能发挥作用。本文对“宗某被强奸杀害案”的重新检验采用脱落细胞粘取器粘取法，这一常用于接触类物证 DNA 的检验方法进行“死者阴道拭子”剩余检材的检验，属于打破常规、结合实际情况的检材前期处理工作，是案件获得可拆分混合分型的关键。

2.2 运用混合样本拆分手段、深挖 DNA 有效信息

目前 DNA 数据库尚不能支持混合 STR 分型入库比对，难以发挥数据库强大的支撑作用。因此，对混合 STR 分型的拆分就显得尤为重要。自 2012 年以来，混合分型拆分技术作为一种新思路、新方法逐渐被运用到混合样品 DNA 的检验分析中。本文所提的“宗某被强奸杀害案”便联合使用了混合分型拆分、Y-STR 检验及快速协查比对平台的方法，极大限度地利用不同技术手段，帮助办案机关成功破获了这起长达七年的命案积案。我们相信，在科学技术不断发展的今天，混合分型拆分技术和 DNA 数据库快速协查平台的协同应用会成为一种新战法，在日常办案中发挥更大的作用。

2.3 法医物证保全是重新鉴定的前提

法医物证经 DNA 室技术人员检验后，从物证形态上可分为实物生物物证和模板 DNA 物证，两者是同一案件生物物证的两种形态，具有相对独立、相对同一的特点。法医物证保全是指原始物证材料在经历一定的时间、空间变换后，仍可通过不同的实验室、不同的鉴定人获得可重复性的检验结果。本文中“‘2009.6.18’抢劫杀人案”的成功侦破，是对关键物证“现场红黄白相间床单上可疑血迹”冷冻了八年的模板 DNA 进行补充检验及“Y-STR”DNA 数据库的联合应用，而该关键物证的最初模板 DNA 物证的保全是成功重新鉴定的前提。

【参考文献】

[1] 刘小莹，朱承仁. 二组分混合 DNA 的法医学分析 [J]. 江西医药，2014，12：239-241.

[2] 刘冰，孙辉，陈松，等. 法医生物检材的提取、保存、送检规范 [S]. GA/T 1162—2014：3-3.

冷冻十一年尸体不同部位 DNA 检验比较研究

高海鹏，哈　飞，马　宏，杨　佳

（甘肃省兰州市公安局刑警支队，730030）

在法医 DNA 检测中，DNA 模板量的控制非常重要，目前商品化试剂盒推荐的检测 DNA 模板量为 0.5ng~1.25ng，DNA 模板量过高造成小片段优势扩增，过低则会因扩增不平衡导致等位基因丢失。笔者通过对 1 例长期低温冷冻保存的尸体不同部位进行 DNA 提取、PCR 复核扩增与检测及实时定量，研究取材部位对扩增的影响，旨在提高此类检材的一次检测成功率。

1 简要案情

2003 年×月×日，郝某某涉嫌经济案件跳楼身亡，法医鉴定排除他杀。由于多种原因，尸体没有焚烧或掩埋，被长期低温（-18℃）冷冻保存。2014 年 12 月，受办案单位委托，我处对该尸体进行 DNA 检验鉴定。

2 DNA 检验

2.1 检材提取及处理

2.1.1 深层肌肉组织

所取肌肉呈红褐色，肌纤维不明显，轻微腐败，略发臭。

2.1.2 肋软骨

所取肋软骨呈黄褐色，质地柔软，轻微腐败，略发臭。

2.1.3 指甲

所取指甲为左手大拇指指甲，呈灰褐色，略有弹性。取该指甲先用手术刀片将其表面的杂质剔除，再放置于烧杯中，用清水反复冲洗干净。

2.1.4 牙齿

牙齿前期处理：所取牙齿为两颗尖牙，呈乳白色，略发黄，取其中一颗处理，用手术刀片清理牙齿表面并用清水反复冲洗干净，将该牙齿置于超纯水中浸泡 10min，再置于无水乙醇中浸泡 10min，后置于紫外灯下照射 30min。

2.2 DNA 提取

2.2.1 肌肉 DNA 提取

（1）应用 Chelex-100 法：取芝麻粒大小肌肉组织放入 1.5ml Eppendorf 管中，按照 DNA 提取操作手册中 Chelex-100 法的步骤进行提取。

（2）应用 Automate Express 法医 DNA 提取系统：取芝麻粒大小肌肉组织放入 1.5ml Eppendorf 管中，按照 Automate Express 法医 DNA 提取系统操作说明进行裂解后上机提取。

2.2.2 肋软骨 DNA 提取

（1）应用 Chelex-100 法：取 0.5cm×0.5cm 肋软骨放入 1.5ml Eppendorf 管中，按照 Chelex-100 法的步骤提取。

（2）应用 Automate Express 法医 DNA 提取系统：取 0.5cm×0.5cm 肋软骨放入 1.5ml Eppendorf 管中，按照 Automate Express 法医 DNA 提取系统操作说明进行裂解后上机提取。

2.2.3 指甲 DNA 提取

（1）应用 Chelex-100 法：从甲根部位取 0.5cm×0.5cm 指甲用眼科剪剪碎放入 1.5ml Eppendorf 管中，按照 Chelex-100 法的步骤提取。

（2）应用 Automate Express 法医 DNA 提取系统：从甲根部位取 0.5cm×0.5cm 指甲用眼科剪剪碎放入 1.5ml Eppendorf 管中，后按照 Automate Express 法医 DNA 提取系统操作说明进行裂解后上机提取。

2.2.4 牙齿 DNA 提取

用手术刀片刮取牙齿尖端约 200mg，置于 1.5ml Eppendorf 管中，分别加入 PrepFiler© Lysis BTA Buffer 220μL、10μL 1MDTT、10μL 1%蛋白酶 K，放置于 56℃金属浴 12h，后按照 Automate Express 法医 DNA 提取系统操作说明上机提取。

2.3 定量分析及扩增与检测

2.3.1 DNA 定量

按照 Quantifiler 法医人类 DNA 定量试剂盒（美国 AB 公司产品）使用手册在 ABI7500 型荧光定量 PCR 仪上进行定量 PCR 反应。

2.3.2 DNA 扩增及检测

应用 AB 公司 AmpFLSTR IdentifilerTM PCR 扩增试剂盒 25 微升体系进行 PCR 扩增。扩增产物在 ABI3130XL 电泳分析仪上进行电泳分析，使用 GeneMapper© ID v 3.2 软件进行基因分析。

3 结果与比对

3.1 定量分析结果（见表 1）

表 1 两种方法提取不同部位 DNA 定量 PCR 结果

检材名称	肌肉肋软骨		指甲		牙齿		
提取方法	Chelex 法	Automate 法	Chelex 法	Automate 法	Chelex 法	Automate 法	Automate 法
浓度 ng/μL	0. 82	0. 36	2. 53	1. 78	7. 36	5. 27	1. 79

3.2 STR 分型检验结果（见表 2）

表 2 两种方法提取不同部位 STR 分型检验结果

检材名称	肌肉肋软骨		指甲		牙齿		
提取方法	Chelex 法	Automate 法	Chelex 法	Automate 法	Chelex 法	Automate 法	Automate 法
基因座个数	—	8	14	16	16	16	16
峰值特点	—	峰值低	峰值低	峰值低、均衡差	峰值低	峰值高、均衡	峰值高、均衡

如表 2 所示，指甲和牙齿应用 Automate Express 法医 DNA 提取系统（见图 1 和图 2），峰高均衡分型完整，其余检材结果均不理想。

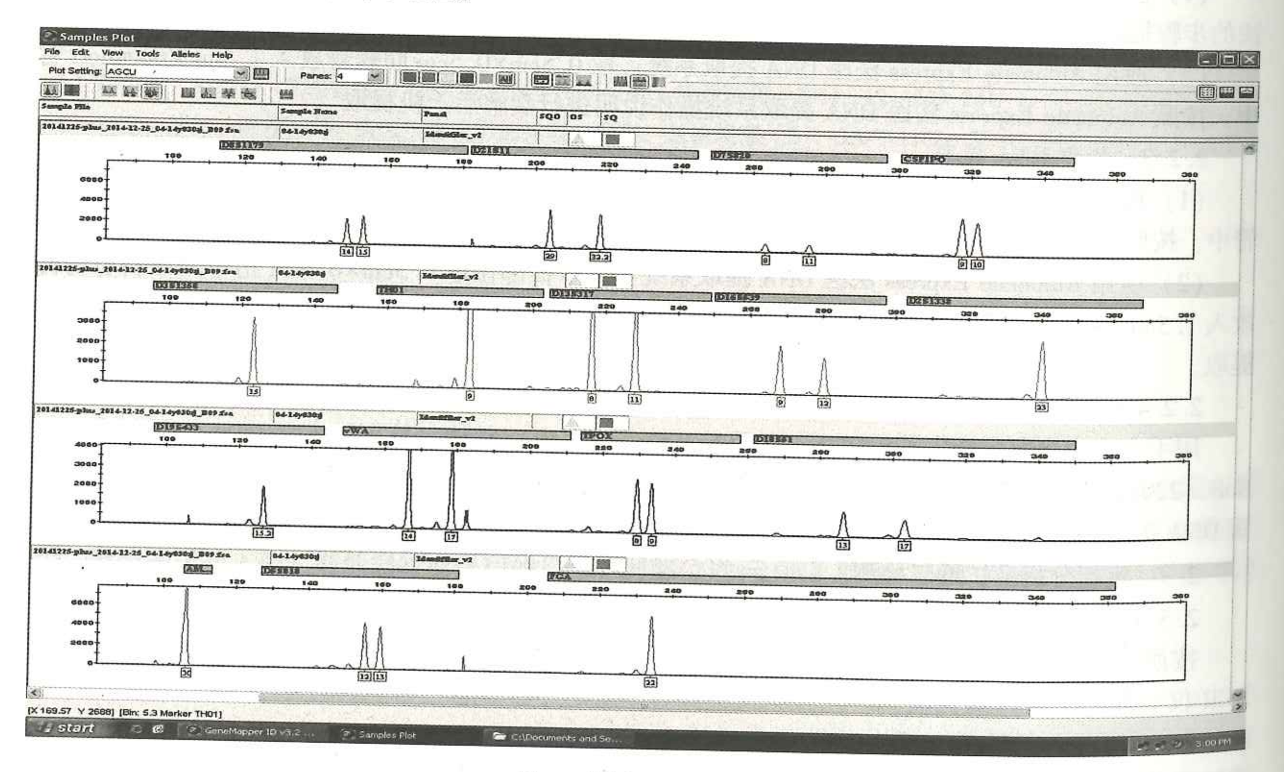


图 1 指甲 Automate 法

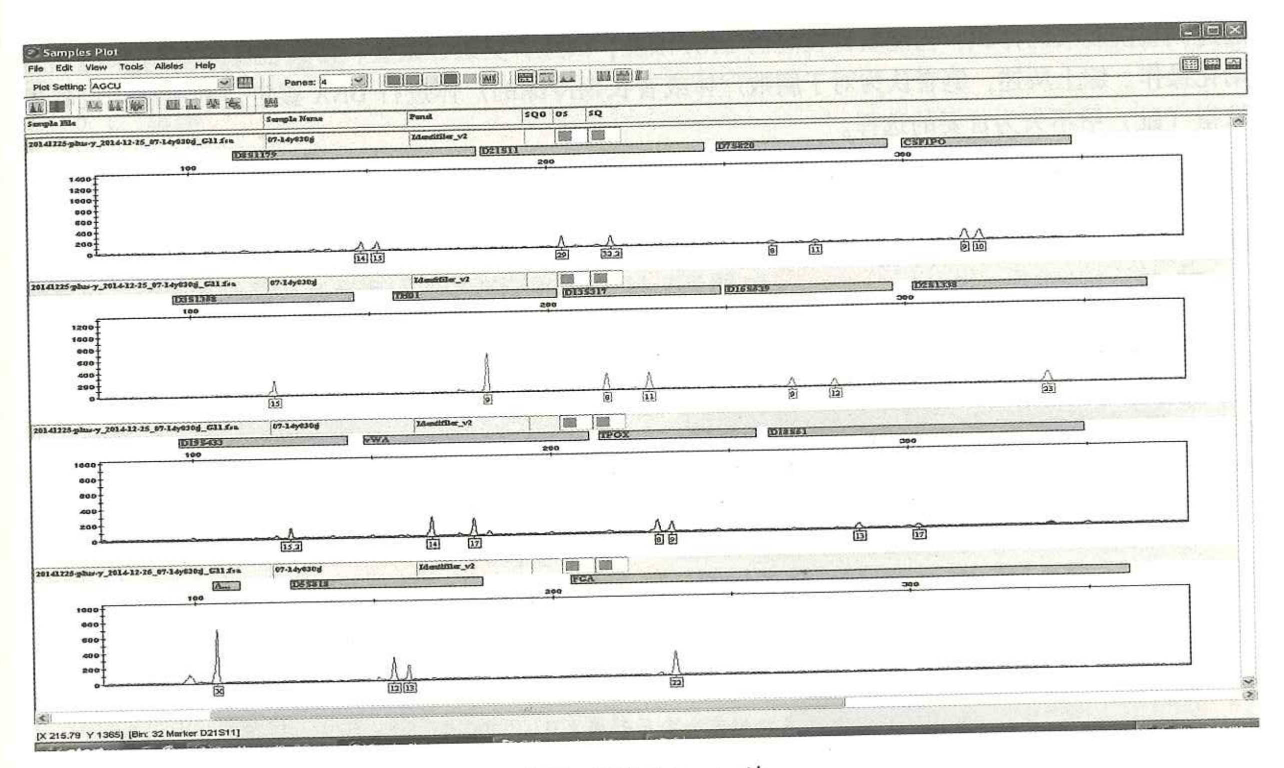


图 2 牙齿 Automate 法

4 讨论

DNA 是细胞内重要的遗传物质，主要分布在细胞核内。机体细胞核内 DNA 的平均含量在同一物种的细胞内是恒定的，死后发生变性降解。机体死后一段时间，细胞内的 DNA 含量随死亡时间的延长而呈逐渐下降的趋势。牙齿、长骨、指（趾）甲等检材，由于其各自结构特点，相比其他软组织和器官，能更好地保存 DNA。牙齿与骨骼属于硬组织，抗腐蚀性好，在尸体 DNA 鉴定中可发挥重要作用。指（趾）甲属于角化组织，富含二硫键，结构致密，不易被消化，也较好的保存了 DNA。

对冷冻条件下长期保存的生物检材进行 DNA 鉴定在现实案例中并不多见，本例所取检材均在低温环境下存放 11 年，根据送检检材情况判断该尸体略有腐败。检测结果显示，指甲和牙齿的检测结果最为理想，其次为肋软骨，肌肉组织最差。这个结果亦印证了牙齿和骨以及指（趾）甲在 DNA 的长期保存中发挥了重要作用，尤其是在腐败、低温等复杂环境中长期保存 DNA 中发挥着重要作用。高俊薇曾经有过报道，当检验腐败尸体的心血、肌肉等组织无法得到 STR 分型结果时，拔取其指甲进行 STR 分型往往能得到满意的效果。徐志成也曾经报道过在检验腌制过的尸体检材时，远端指甲是比较理想检材。此外，在提取过程中，指甲 DNA 成功检测时间可以控制在 5h 以内，而骨的 DNA 检测时间一般会超过 12h，DNA 提取选取指甲进行检测的时间优势明显。

根据定量的结果，Chelex-100 法在提取 DNA 过程中回收率较高，但是由于提取的产物纯度较低，所含杂质较多，扩增效果较差，一次成功率低，检验效果差，即使能获得完整的基因座，但是会出现等位基因不平衡，小片段优势扩增，大片段等位基因缺失的情况。在提取方法的选择上，Automate Express 法较 Chelex-100 法有着明显的优势。该方法可更有效的去除抑制扩增的杂质，获得纯度更高的 DNA 模板，自动化提取设备可以灵活的调整洗脱液体积，可获取高浓度高纯度的模板，实现理想

扩增，提高一次检测的成功率。杨电老师也研究证实磁珠法在提取过程中存在有 DNA 的损耗，不过通过调整洗脱液的体积，仍能获得较高的 DNA 浓度，因此，更适合微量、污染检材的 DNA 提取及自动化操作。综上所述，笔者认为对于腐败尸体或者长期冷冻的尸体进行 DNA 鉴定，利用纯化设备提取指（趾）甲不失为首要的选择。

【参考文献】

[1] 顾丽华，平原，程莉等. 模板 DNA 用量对荧光 STR 复合扩增检测的影响［J］. 中国法医学杂志，2002，17（2）：77-80.

[2] 刘良，张力，刘亚玲等. 大鼠脑细胞 DNA 含量与死亡时间关系的图像分析［J］. 中国法医学杂志，2000，15（1）：1-3.

[3] 高俊薇，刘雅诚，唐晖等. 指甲 DNA 的 STR 分型研究［J］. 中国法医学杂志，2003，18（1）：25-26.

[4] 徐志成，陈新星，刘炜彬等. 腌制 2 年的生物检材 STR 检验 1 例［J］. 中国法医学杂志，2008，23（6）：423-424.

[5] 杨电，张丽萍，刘超等. Chelex 法和两种磁珠法提取接触 DNA 效果的比较［J］. 刑事技术，2012，1：11-13.

利用 DNA 技术破获七年前命案积案的思考

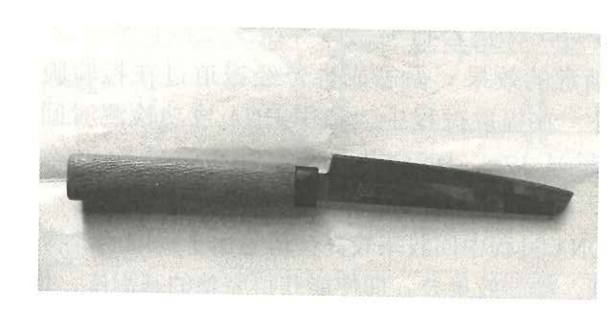
高海鹏，哈　飞，杨　佳，马　宏，霍亚菲

（甘肃省兰州市公安局刑警支队，730030）

随着 DNA 法医技术的发展，DNA 技术在积案的侦破中正发挥出不可替代的作用。笔者通过对一例命案积案作案工具上脱落细胞进行再次检测，成功提取到单一男性个体 DNA 分型，通过快速比对平台比中犯罪嫌疑人，使该命案积案历经七年后得以告破。

1　案例资料

2009 年 10 月 17 日，兰州市某区发生一起抢劫杀人案，受害人遭抢劫并被杀死在路边。案发后，辖区公安局迅速启动命案侦破机制，通过勘查，提取到犯罪嫌疑人遗留现场的作案工具（见图 1）并立即送市局 DNA 室申请检测，但未检出有效 DNA 分型，且案发现场情况复杂，未获取有价值的线索，案件久侦未破。2016 年 6 月，办案单位再次送检“2009. 10. 17”抢劫杀人案作案工具。笔者受理该案后，及时开展 DNA 检测工作成功获取犯罪嫌疑人 DNA 信息，并立即通过全国公安机关 DNA 数据库快速比对实战应用平台进行比对，直接比中锁定违法犯罪人员张某某，该案成功告破。



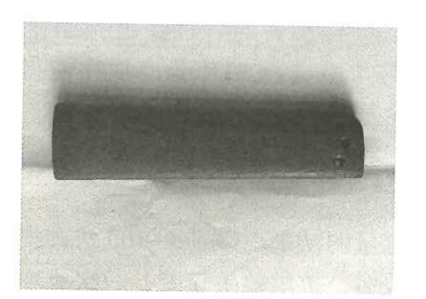


图 1　遗留现场作案工具

2　案件采样与检测

2.1　采样

此案系命案积案，发案后就对现场遗留工具进行了 DNA 检测，但是未成功获取犯罪嫌疑人 DNA 信息，且缺乏其他线索，案件久侦未破。鉴于该案检材曾经送检但未成功检测，且保存时间久远 DNA 信息损失较大，笔者遂对再次送检的检材进行全方位分析，针对作案工具上犯罪嫌疑人最易接触部位，用棉签分部位多点擦拭采样获取 20 份检材（见图 2）。

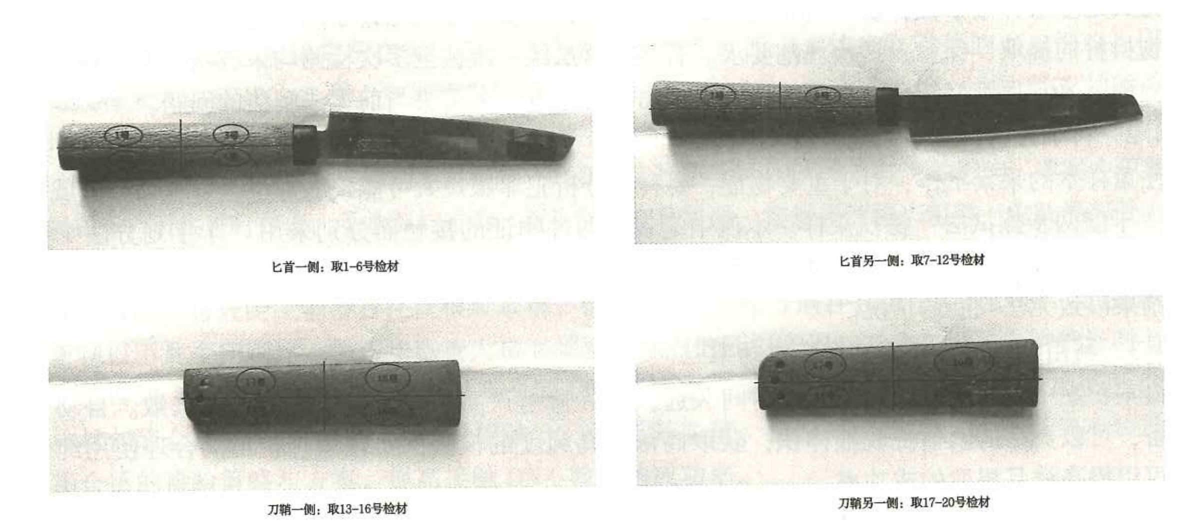


图 2　作案工具分部位提取二十份检材

2.2　DNA 提取与检测

取上述检材分别应用纯化设备提取后进行扩增、检测。

3　结果与分析

20 份检材检测结果多数是混合 DNA，且难以拆分，只有 14 号检材检出单一男性 DNA 分型，具备比对条件（见表 1）。通过全国公安机关 DNA 数据库快速比对实战应用平台进行比对，成功锁定违法犯罪人员张某某。

表 1　提取 20 份检材 STR 结果统计

检材编号	检测结果	检材编号	检测结果
1 号	未检出	11 号	混合
2 号	未检出	12 号	受害人
3 号	混合	13 号	混合
4 号	未检出	14 号	单一分型
5 号	混合	15 号	混合
6 号	受害人	16 号	未检出
7 号	混合	17 号	混合
8 号	混合	18 号	未检出
9 号	混合	19 号	混合
10 号	未检出	20 号	未检出

4 讨论与思考

该案的成功告破，取决于多个因素，笔者思考如下：

4.1 重视物证保管工作，建立规范的物证保管室

此案系 7 年前命案积案，案发后，办案单位一直没有放弃对该案的侦查，但有效线索较少，案件久侦未破，办案单位遂将犯罪嫌疑人遗留的工具妥善保管于分局物证室。虽然物证室历经多次搬迁，但该案物证一直得到妥善保管。两份物证均放置于透气的纸质物证袋中，且规范封装。这就提示我们，尤其是基层办案单位，要特别重视物证的保管工作，要建立规范科学的物证室，同时严格执行法医生物检材的提取、保管、送检规范要求。有些检材虽经一次甚至多次检测均未成功，并不意味着要放弃检测，妥善保管好物证，在新的技术手段出现时，可能会解决当前无法解决的问题。

4.2 科学分析，全面采集样本

注重样本的采集工作，对于重要物证，要科学分析犯罪嫌疑人可能接触部位，合理划分区域分别采用“干湿两步擦拭法”擦拭采样。本例中笔者将两件物证的接触面分别采用“十字划分法”分区域规范采样，避免因采样过少提取到的 DNA 浓度较低而无法实现理想扩增或者采样区域过大而出现混合结果以致无法判断的情况。

4.3 利用纯化设备，提高提取成功率

命案积案中的现场物证由于存放时间久远，DNA 降解严重，往往会造成检验的失败。自动化纯化设备，可以灵活的调整洗脱液体积，获取高浓度高纯度的模板，实现理想扩增。合理使用纯化设备，可以提高样品提取的成功率。

4.4 快速比对，迅速锁定嫌疑人

本案能够迅速锁定犯罪嫌疑人，快速比对实战应用平台功不可没。全国公安机关 DNA 数据库快速比对实战应用平台自上线运行后，提供全天候 24h 全国 DNA 数据库本地快速直查和专家快速协查服务。快速直查比对响应时间短、比对范围广、匹配条件灵活，可即时反馈比对结果。同型比中时还可直接查看比中详细信息。技术和刑侦部门可以较快速的获取比中人员的信息，再结合大情报进行信息研判，认定或者排除比中人员，为案件的迅速告破提供重要的支持。

“接触 DNA”在命案中的作用

刘利平

（甘肃省金塔县公安局刑事科学技术室，735300）

1 案例资料

1.1 简要案情

某年某日凌晨，某县一公路上发生一起故意杀人案，技术人员在现场周边提取到浸染有血迹的砖头、石头 12 块，后抓获犯罪嫌疑人曹某，曹某交代了犯罪过程，自称用多块砖头、石头砸拍受害人张某头部，但仅有口供，未能形成证据链条。

1.2 检验过程

后对 12 块砖头、石头进行生物检材提取，先对石头、砖头有暗红色斑迹的部位用棉签擦拭提取，后仔细观察石块、砖头形态，对背面无暗红色斑迹区域采用分段式棉签逐个擦拭，按行标 GA/T

383—2014 中 Chelex 法提取了检材 DNA，应用 Identifiler 系统，经 PCR 复合扩增 STR 基因座，扩增产物经 ABI-3500 型 DNA 序列分析仪电泳分离和激光扫描分析，经检验，暗红色斑迹为人血，支持为受害人张某所留，其中四块石头、砖头背面无暗红色斑迹区域得到受害人张某与犯罪嫌疑人曹某 DNA 的混合 STR 分型，为案件的侦破、起诉提供了最直接而有力的证据。

2 讨论

刑事领域最大的创新和进步，莫过于 DNA 鉴定技术的出现和应用，随着 DNA 检验技术灵敏度的提高和公安机关应用 DNA 技术破案的意识日益增强，越来越多的案件需要进行接触 DNA 的检验。“接触 DNA”是指通过皮肤接触而遗留在客体表面上的 DNA，主要来源于人体皮肤脱落的上皮细胞。研究表明，每人每天大约有 400000 个上皮细胞自然脱落，构成了接触 DNA 的主要来源。接触 DNA 检验的出现极大地拓宽了 DNA 检验的范围，在案件侦破中发挥了重要作用，人在接触不同载体时，手部出汗量、接触时间、接触面大小、载体表面的光滑程度、剧烈程度等都会对 DNA 量有较大的影响，本案中犯罪嫌疑人手握砖头、石头进行打击，手掌部与砖头、石头背面充分接触，接触表面相当粗糙，皮肤局部受力会比较大，往往比光滑的表面留下更多的接触 DNA，并且在砸拍过程中剧烈摩擦，因此成功检出充分的 DNA。

在实战中，常规的生物检材往往很难取得，但接触 DNA 却普遍存在，“接触 DNA”的提取、检验要重视以下几个问题：一是现场勘查人员必须要有强烈的证据意识。二是在提取生物物证时要方法得当，戴口罩、手套规范操作，提取过程全程录像，棉签必须单独、分区域擦拭，务必防止交叉污染，检材包装合理，及时送检。三是“接触 DNA”极其微量，检验难度极大，检验成功率较低，必须选择合适的检验策略与方案，提高接触 DNA 检验的成功率。

利用 DNA 数据比对成功串并破获陇西文峰地区系列强奸案

张向龙[1]，陈 昕[2]

（1. 甘肃省定西市公安局刑侦支队，743000；2. 甘肃省白银市公安局刑侦支队，730900）

2012 年至 2015 年陇西文峰地区发生多起强奸猥亵女学生案件，社会影响十分恶劣。通过 DNA 数据库的成功串并是侦破此案的关键。

1 案例

案例 1：2014 年 8 月 15 日，陇西县文峰镇某中学学生范某（女，16 岁）在早上上学途中，被陌生人用衣服裹住头，强行带至陇西县文峰镇一麦场草房内强奸。

案例 2：2015 年 10 月 25 日，陇西县文峰镇某中学高二级学生闫某（女，17 岁）在傍晚下晚自习回家行至文峰镇迎春堡村村口时，被一陌生男性胁持至潘家门社一玉米地里先后五次强奸。

2 案件串并

2.1 DNA 串并

技术 DNA 人员在 2014 年第一起案件送检的“现场麦秆上可疑斑迹、现场瓦片上可疑斑迹”中检出同一男性 DNA 分型，数据录入本地 DNA 数据库后未比中违法犯罪人员。在 2015 年闫某被强奸案送检的“受害人闫某左乳拭子”上检出一混合 DNA 分型，经分析为 2 人混合，在受害人 DNA 分型

确定的情况下技术人员在混合分型中拆分出一男性 DNA 分型，数据被录入本地 DNA 数据库后与案例一比中。为查找犯罪嫌疑人，技术人员将嫌疑人 DNA 分型录入省厅 DNA 库查询比对，未比中违法犯罪人员信息，但比中了“2013. 9. 19”余某被拦路强奸案。

2.2 现场分析串并

技术人员协同侦查人员进一步通过作案时间（黎明前夕、晚上学生下晚自习时段）、作案手段（偏僻巷道，盯梢尾随，从身后猛扑，用右胳膊夹脖胁持）、受害人描述的犯罪嫌疑人特征（为 40 岁左右的男性，较瘦，身高 170cm 左右，本地人），侵害目标（黎明前夕上学、晚上下晚自习时段的单行的女学生或单行青年女性）等综合分析，与“2012. 7. 5”陇西县文峰镇三台村乔门社王某被强奸案“2015. 11. 02”陇西县文峰镇通达巷 9 号旁巷道杨某被抢劫强奸案“2015. 11. 3”陇西县文峰镇三台村米家门社麦场何某被抢劫强奸案串并。

最后通过 DNA 科学技术将文峰地区 2012 年至 2015 年来 6 起强奸案串并，为案件侦破奠定了坚实基础。侦查人员通过摸排采集 100 多名嫌疑人血样均经 DNA 一一排除，同时为了缩小侦查范围，案件发生附近地区各大姓氏采集一名男性血样，利用 Y-STR 家系排查也一一排除，案件侦破一时陷入僵局。

3 案件侦破

2016 年 6 月 22 日该县公安局在打击“盗抢骗”专项行动中，因为陇西城关、文峰地区系列砸车盗窃案件将本案嫌疑人潘某作为违法人员采集血样送检。6 月 23 日 DNA 技术人员将其数据导入 DNA 数据库，成功比中系列强奸案件，至此该地区系列强奸案告破。

4 案件讨论

这一系列恶性强奸猥亵女学生案件的成功侦破主要得益于 DNA 技术和 DNA 数据库的巨大威力。分析这一系列强奸猥亵案件的成功串并破获，主要有以下几个方面的总结：

4.1 现场勘查人员物证意识强

现场勘查人员要有“有用物证”意识，分析判断，细心搜取现场可能留下的物证，确保每一起案件现场能提取到关键性物证。如案例 2，如果勘查人员不和受害人交流，了解嫌疑人作案的细节过程，就可能漏掉“乳房拭子”这个关键物证，这起系列强奸案的侦破离不开勘查人员的分析研判、认真细致勘查，使技术人员有机会获得嫌疑人的 STR 分型。

4.2 混合分型的有效拆分

DNA 技术人员业务水平过硬，能快速熟练地从送检的物证中成功检出 DNA 分型，并从混合 DNA 分型中拆分出嫌疑人 DNA 分型。本案中混合的 DNA 分型主次分明，在受害人 DNA 分型明确的前提下拆分相对容易。混合 DNA 分型经分析为男女 1∶2 混合（见图 1），在已知受害人闫某 DNA 分型（见图 2）的前提下，对各基因座基因型峰高按照 1∶2 的比例进行拆分。拆分时首选主次分明的并且由杂合子混合形成的位点，根据共有供体的峰值高于单一供体进行筛选，首选主峰进行拆分，如 D8S1179 检出“13/14”，其中“14”峰值比较高，考虑为多供体共有“14”，而“13”峰值偏低，可能来自一个供体，受害人分型为“13/14”，故初步判断嫌疑人该位点为“14/14”纯合子。再如 D19S433 检出“12/14/14. 2”，其中“12”“14”峰高相同，14. 2 峰高为 12、14 的总和，故可判断其为“12/14. 2”“14/14. 2”的混合。对于有 4 条带基因座，像 D7S820，根据峰高相同的基因型可能来自同一个体，可推断“8/12”为一个个体，“10/13”为另一个体。

4.3 DNA 数据库是本案最终破获的关键

DNA 数据库在以案找人，以人找案及从案到案方面有强大的检索、比对功能，在积案、流窜案件的侦破中有得天独厚的优势。本案中的串并，确定了侦查方向，缩小了侦查范围。

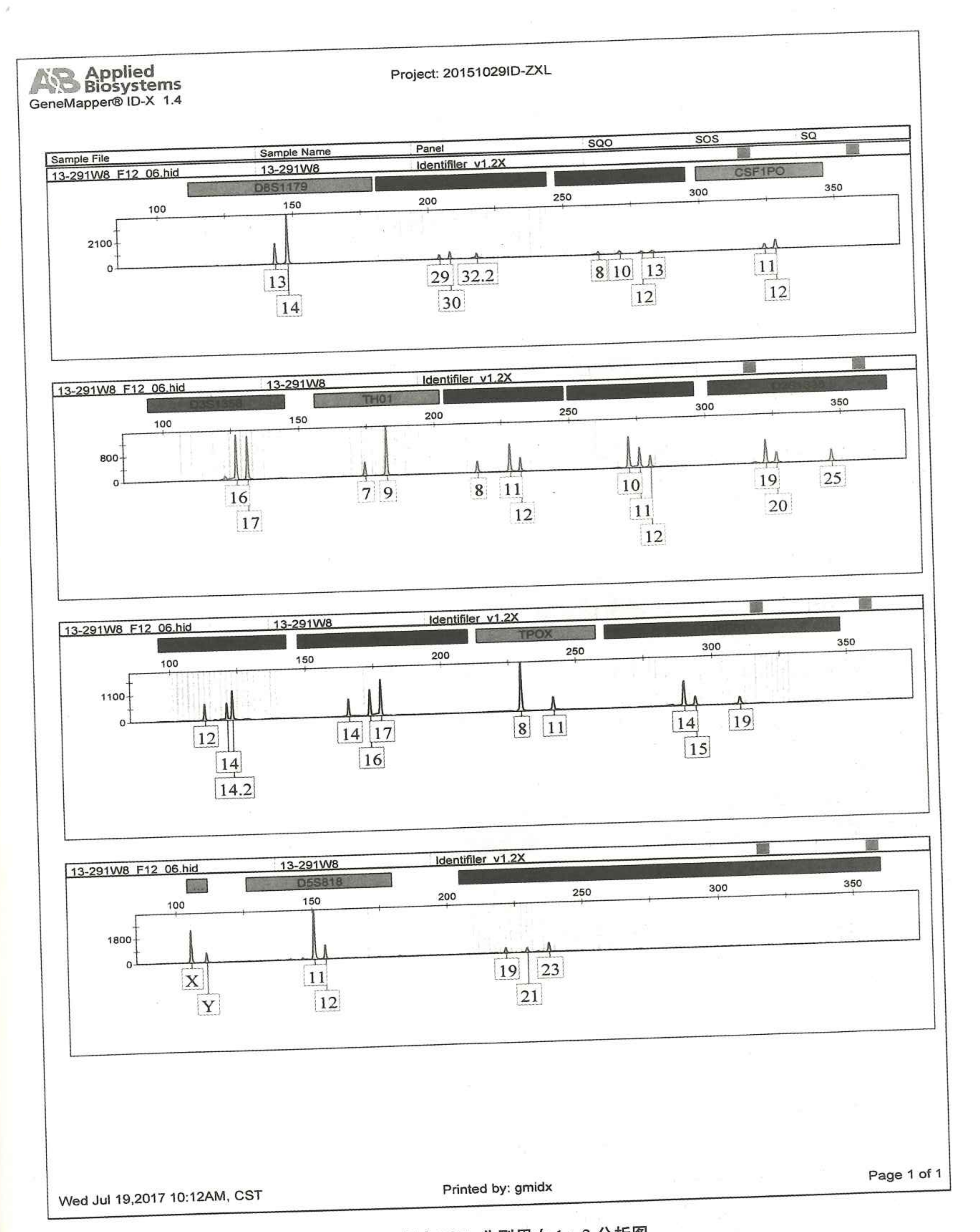


图 1 混合 DNA 分型男女 1∶2 分析图

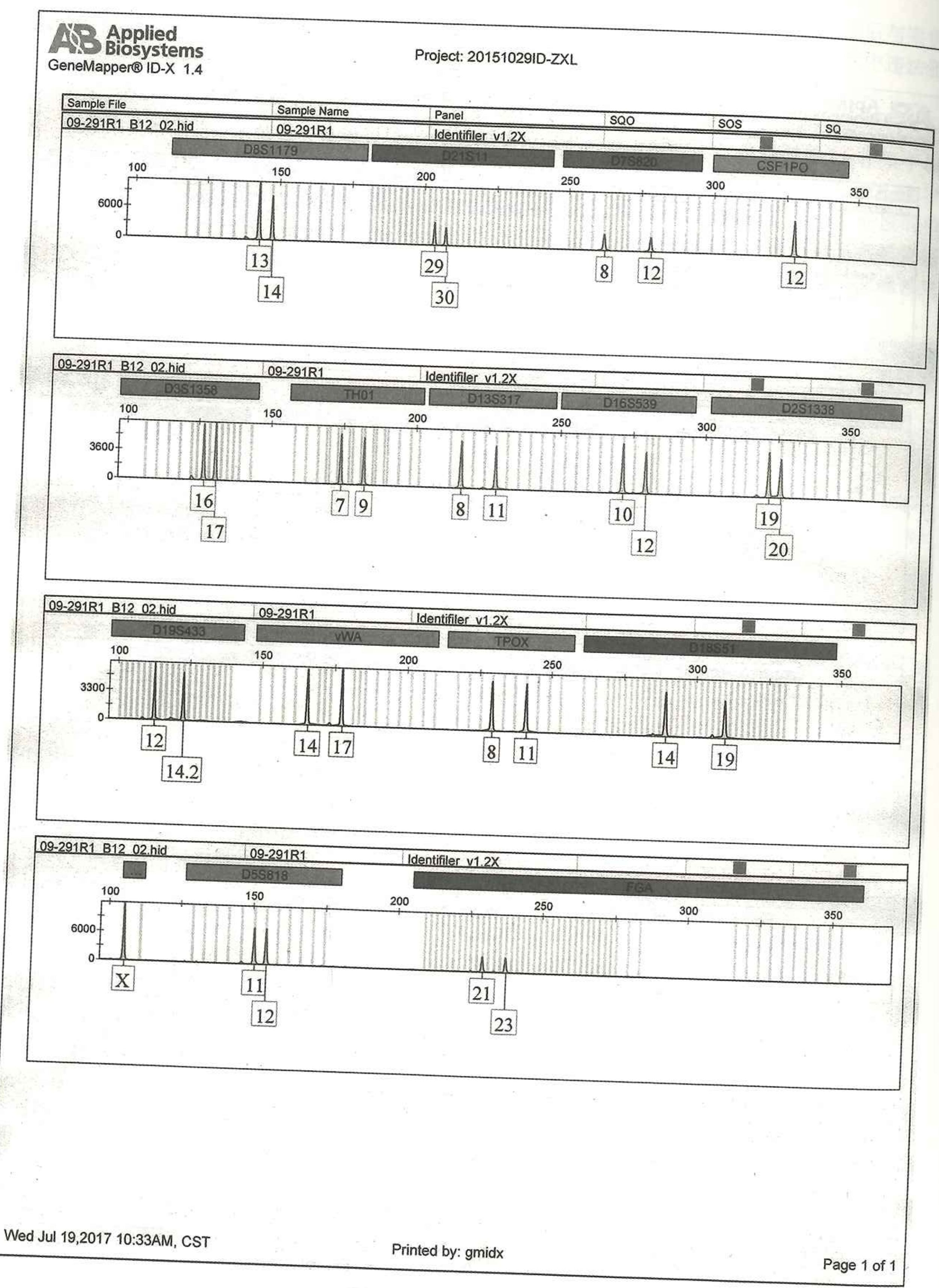


图 2　受害人 DNA 分型图

DNA 数据库导侦破获团伙系列盗窃案一例

周　栋，拜永强，张　颖

（宁夏回族自治区银川市公安局，750001）

随着 DNA 检验技术及 DNA 数据库在侦查破案和执法办案中的作用越来越大，DNA 数据库建设进入快速发展期，应用效益日益凸显。本案通过实际案例，浅谈 DNA 数据库在破获团伙系列盗窃案中的作用，探讨如何做，才能使 DNA 数据库在破获盗窃案中发挥其最大效益。

1　案情介绍

2014 年 3 月，某市某区发生一起砸车玻璃盗窃车内财物案，案件现场遗留多处血迹，检验入库未比中人员。后对送检砸车玻璃盗窃车内财物案件检材处理后入库比对，发现多起案件物证相互比中，2015 年 12 月比中建库人员禹某某，后调查确认禹某某 13 岁，2015 年 12 月至 2016 年 4 月又有多起砸车玻璃盗窃案物证与禹某某比中，2016 年 8 月该禹某某因抢劫被刑事拘留。

2　DNA 数据库导侦并案

现场遗留物证基本为血迹、烟头、食品包装袋、饮料瓶；作案对象由最初路边车辆发展到小区内车辆；作案区域由最初某市某区发展到全市三区一县；同一时间段单起作案发展到多起作案；从单纯砸车玻璃盗窃车内财物发展到盗窃车辆并遗弃。

综合分析：犯罪嫌疑人反侦查意识不强；作案过程有交通工具辅助；作案区域逐渐扩大；作案频率逐渐提高。推测犯罪嫌疑人 2014 年为初次作案，随着时间的推移作案频率及区域逐渐增大，单人可以完成，不排除团伙作案的可能。

2015 年 12 月比中禹某某并确定其只有 13 岁且禹某某居住区域为某市治安重点管控区域，我实验室综合分析后认为此案为团伙作案，很可能为教唆未成年人具体实施盗窃的团伙作案。建议分局技术员加大此类案件的外围现场勘查力度，通过两个月的努力，与禹某某比中的 6 起案件中的 2 起案件外围现场物证比中刘某某（17 岁），2 人 DNA 串并案 39 起，其中禹某某串案 32 起、刘某某串案 9 起、并案 2 起，带破 46 起，经调查此系列案为禹某某与刘某某共同所为。

3　讨论

分析物证对应案件的发案地，初期作案地点主要集中在某市中部 A 区南部，随着时间的延伸发展到 A、B、C 区及 D 县。B、C 区与 A 区东西接壤，D 县与 A 区南部接壤，所发案件集中在 A 区南部及 B、C 区，D 县与 A 区接壤区域。本案两名犯罪嫌疑人均居住在 A 区南部同一社区，作案地点围绕在居住地周围。同类案件可将物证与作案位置进行分析并作为情报信息反馈合成作战部门作为参考。

破案后反查数据库及采集单位记录，禹某某与刘某某的血样信息被同一单位、同一时间录入数据库，且 2 人均因涉嫌网吧内盗窃他人财物同时被带回派出所讯问。数据库管理员日常工作中在关注串并案的情况同时要注意挖掘潜在关联信息，如本案两名嫌疑人血样采集信息存在同时采集、同一单位采集、同一案由采集，数据库内这些基本信息有很强的指向性，有效挖掘有利于及时发现相关人员信息，为快速、彻底破案提供情报支持。

关注治安重点管控区域人员比中信息，以 DNA 比中信息为主线，综合分析作案区域、作案对象、

遗留物证，挖掘三者之间的相关性，按相关性判断各独立单案、串案间的关系，并将分析结果作为情报信息反馈合成作战部门作为参考。

浅淡血衣上接触物证的DNA提取

拜永强，王瑞瑞，周　栋

（宁夏回族自治区银川市公安局刑侦支队技术大队，750001）

凶杀案现场往往因有大量受害人血迹，导致未能获得其他有价值的DNA数据。但此类案件大部分会有嫌疑人与受害人发生身体接触，即受害人衣物上可能会遗留嫌疑人脱落细胞。如能成功提取到所遗留的脱落细胞进行DNA检验，便可为案件的侦查和审判提供重要的线索和证据。笔者结合一典型案例谈谈疑难生物检材的提取，以期与各位同人共享。

1　案例资料

2015年12月23日，银川市某郊区农田里一男子被杀，颈部有刀伤，所穿衣服粘有大量血迹及泥土。经勘查，现场未提取到其他有价值的生物检材，遂提取死者衣物（夹克上衣及牛仔裤）送检。

2　DNA检验情况

首先将衣物拿起轻轻抖动，让所黏附泥土尽可能自然脱落。根据案情分析犯罪嫌疑人最有可能接触的部位，避开血迹处将夹克上衣和牛仔裤划分成面积为5cm×5cm小块，用脱落细胞吸附机按照划分情况分别吸取夹克上衣肩背部及牛仔裤腿部中段表面共26处做好标记，完成后分别剪取滤膜放入1.5mL离心管中，M48磁珠法提取DNA。采用Identifiler© Plus试剂盒于9700型PCR仪上进行复合扩增，3500xl遗传分析仪进行毛细管电泳。结果表明，26份吸取物均检出完整的STR分型，其中死者夹克上衣左肩部一处吸取物获得不同于死者的STR分型结果（见图1）；牛仔裤右腿后侧一处吸取物获得混合STR分型（见图2），包含前述分型与死者分型，其余24份STR分型均与死者分型一致，

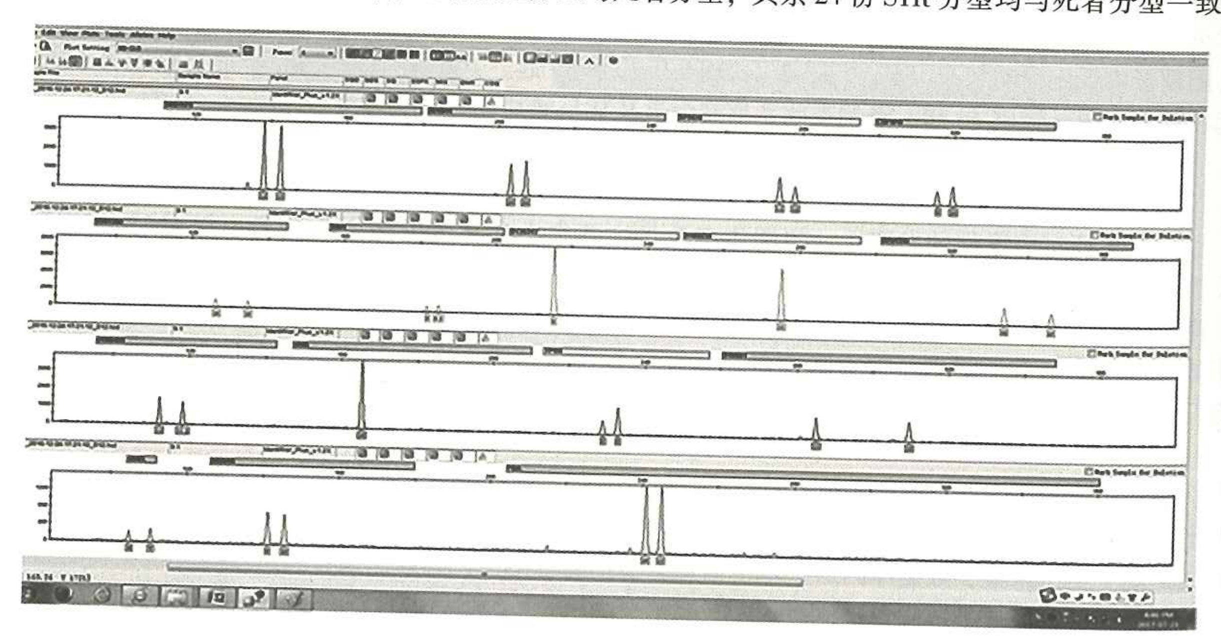


图1　死者夹克上衣左肩部吸取物STR分型结果

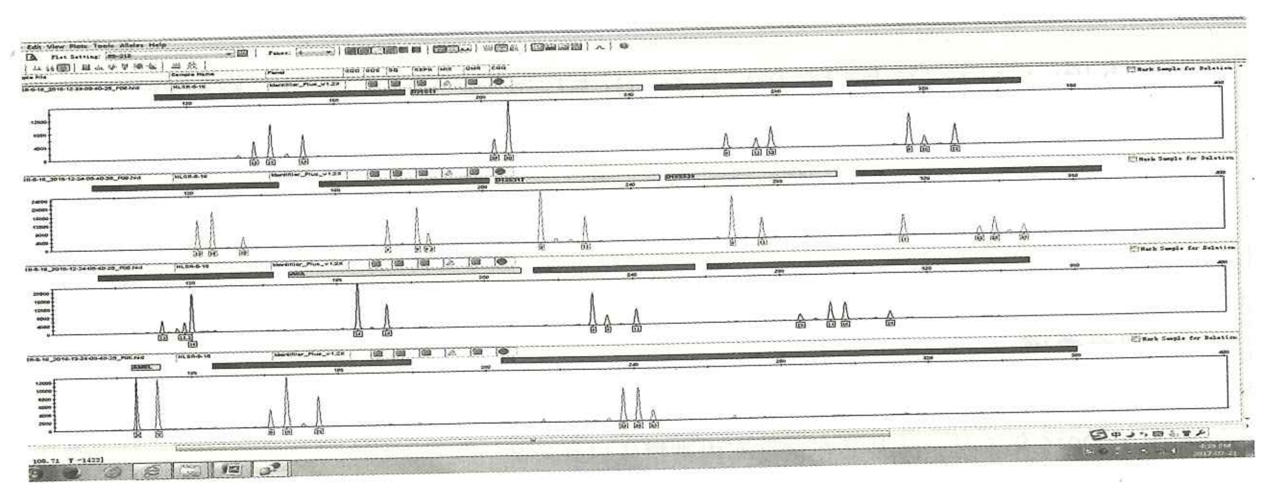


图2　死者牛仔裤右腿后侧吸取物STR分型结果

数据导入全国DNA数据库中比对无果。根据案情分析本地人员作案的可能性很大，遂采集附近村庄可疑男性人员进行DNA比对排查，2天后，与患精神疾病的男子马某比中，对马某所穿衣物进行仔细检验，在其上衣袖口处提取到少许死者血迹，此案成功告破。

3　讨论

笔者在实际办案中发现，部分杀人案件现场往往提取不到有价值的生物检材，尤其持刀杀人案件虽然身体接触时衣物上会遗留犯罪嫌疑人脱落细胞，但由于被害人大量出血浸染及黏附泥土等因素的影响，往往无法获得犯罪嫌疑人DNA分型。因此，应在常规方法中寻求新突破，采取巧妙方法来获得成功。笔者认为可以从中得到几点体会：

必须有严格的防污染措施。生物检材从现场到实验室检验任何一环节操作不规范即可能造成污染，导致检验结果无法获得有效分型或错误。尤其以检验衣物表面接触DNA为目的时，规范提取和包装显得尤为重要。提取沾有大量受害人血迹的衣物时，即使戴手套操作，也有可能造成衣物无血迹部分被所沾染血迹转移污染。本案中，现场勘查技术人员在DNA专业人员指导下规范穿戴手套、口罩、帽子，抓握死者手腕、脚踝部将尸体移至无菌铺巾上，手指抓捏死者衣袖、裤腿内侧面轻轻脱取衣物，用无菌铺巾内外夹心式分别包裹上衣及裤子，轻轻折叠后装入物证袋，整个提取过程尽可能不接触衣物外侧面。且现场提取衣物避免了尸体搬运至殡仪馆及尸检时过多触碰而造成的死者DNA转移污染。

必须采取合理的提取方法。接触DNA的提取可根据不同的载体而选择不同的提取方法。衣物表面DNA可采用粘取法、吸附法或直接剪取法。本案中，受害人衣物粘有大量血迹及泥土，提取不当即可能检验无结果或由于受害人血迹干扰而检不出犯罪嫌疑人的DNA信息。处理时首先提起衣物轻轻抖动，让黏附的泥土由于重力作用自然掉落，避免拍打、扫刷，尽可能减少脱落细胞的丢失。其次，根据案情分析将衣物划分成面积适当的小块进行提取。因受害人所穿衣物案发前可能与其家属等无关个体接触已遗留有脱落细胞，每块划分面积过大即可能富集衣物表面多个个体脱落细胞而为多人混合结果；面积过小即可能由于富集的犯罪嫌疑人脱落细胞量不足而无法获得理想的分型结果。本案衣物提取时根据成人单手每次接触面积划分大小约5cm×5cm，检验结果较为理想。另外，用脱落细胞吸附机吸附衣物表面时，必须谨慎操作，绝对避开沾有受害人血迹处，否则即吸取到干涸成细末状血痂而干扰检验结果。

必须有良好的工作态度。对于特殊案件中疑难生物检材的DNA检验必须有良好的心态，避免主观臆断，防止先入为主，要有强烈的责任心。本案中，现场未提取到其他有价值的生物检材，仅有的受害人衣物还被大量血迹及泥土所污染。切忌主观判断获得犯罪嫌疑人DNA的可能性不大而不能引起重视，错失检验良机，证据丧失。

接触性DNA直接扩增法在两起命案人员排查中的应用

张 颖，张 勇，拜永强
（宁夏回族自治区银川市公安局刑侦支队技术大队，750001）

1 简要案情

案例1：2015年12月，洪某在回家途中遭遇抢劫，与歹徒搏斗过程中被其用匕首捅伤致死。
案例2：2016年5月，陈某某在自己车内被捂压口鼻致死。

两起案件在现场物证中均提取到多处同一犯罪嫌疑人DNA分型，具有排查犯罪嫌疑人的价值。在侦查员确定重点人员排查范围后，大量采集人员血样进行排查比对。同时，由于部分人员无法采集血样，遂提取上述人员生活物品进行检验比对，多为日常生活用品及贴身衣物等。

2 实验过程

选用长春市博坤生物科技有限公司生产的生物物证提取专用棉签，用于湿法擦拭疑似有接触性DNA的生物检材，使用生物物证提取专用棉签尖部蘸取少量纯水，用中等力度垂直擦拭上述检材表面，擦拭部位局限在1cm×1cm大小范围内，后将约1cm×1mm大小棉签尖部剪入八连管或96孔板中，使用Identifiler Plus试剂盒，采用15 l体系扩增，其中Mix10 l，Primer5 l，检材需完全浸没于扩增体系中，在9700PCR扩增仪上进行扩增。扩增产物采用3500XL型遗传分析仪检测。

3 试验结果

使用上述方法在梳子、牙刷、毛巾、枕巾、拖鞋、袜子、手表、口罩、帽子、充电宝、围巾为载体的生物检材，采用直接扩增法检验的接触DNA，检出基因座全部16个位点占90%，检出基因座在13个位点以上的占10%，全部均可用于排查犯罪嫌疑人。（见图1~图2）

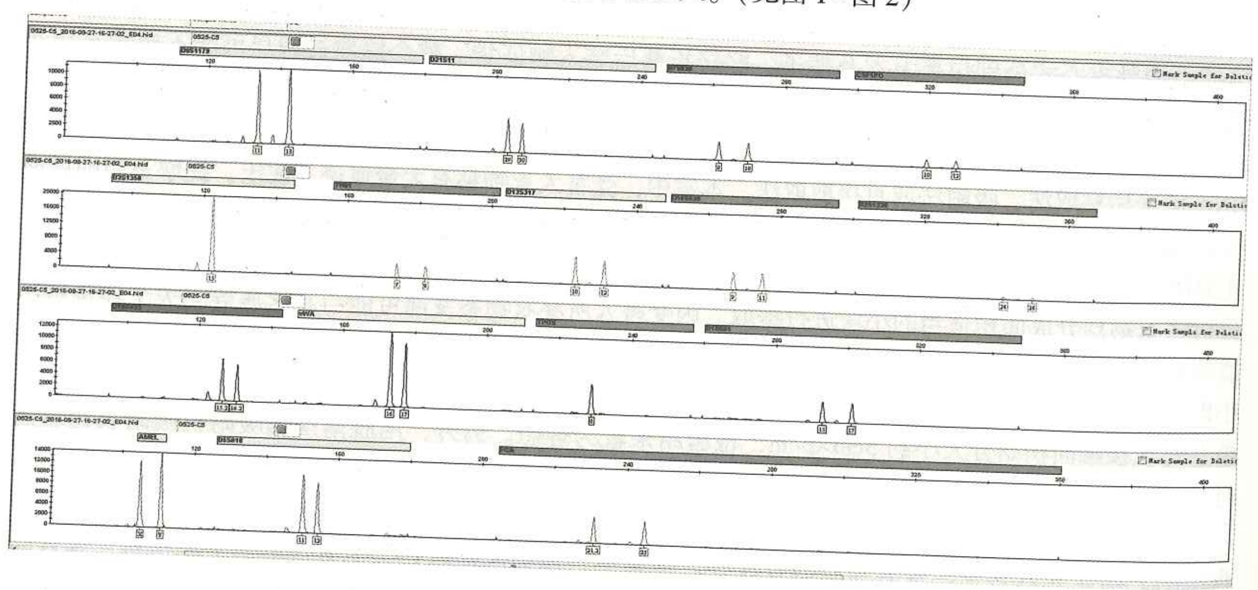


图1 帽子直接扩增图谱

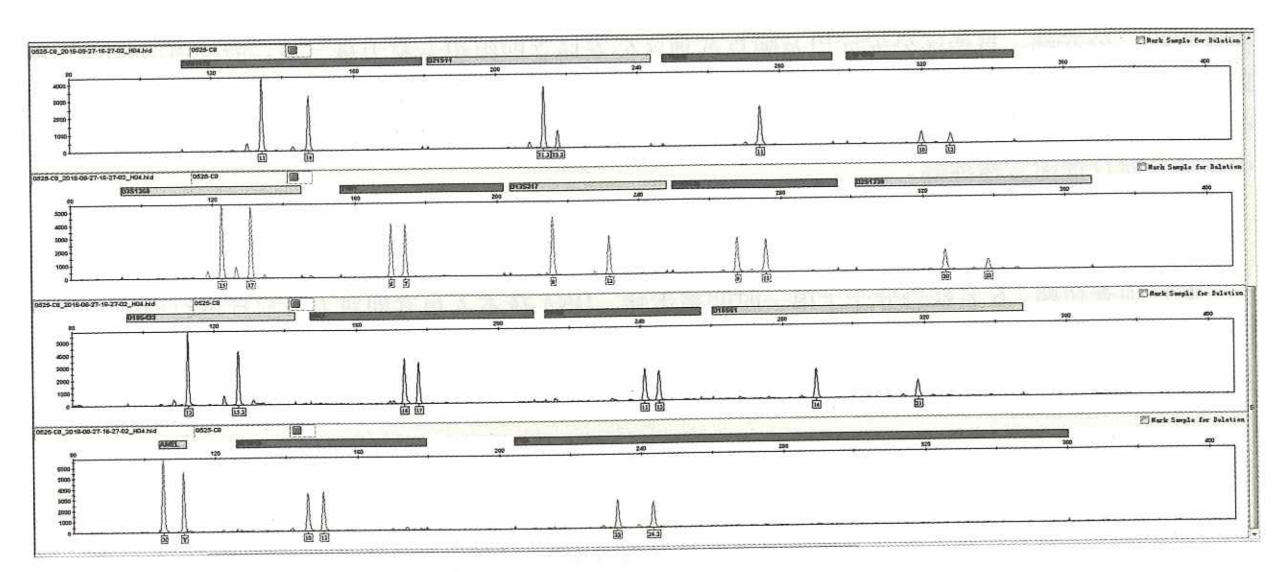


图2 口罩直接扩增图谱

4 分析讨论

此方法与传统方法相比，该方法省略了DNA提取的步骤，精简了检验流程，缩短了检验时间，提高了检验效率。特别要注意的是，选用的生物物证提取棉签，尖头部分需要紧实略硬，这样可以使脱落细胞的采集部位比较集中，以保证在扩增环节载体可以完全浸没于扩增体系中。另外，在操作过程中，需要前期编号将检材剪入对应孔中，再将扩增试剂逐一加入，这样做可以避免污染。在电泳加样时需要将扩增好的样本离心后再检测，以避免吸入时导致3500XL测序仪毛细管堵塞。该方法针对实物检材提取效果最佳，特别是用于大量人员排查的案件，对分型图谱的完整性要求不高，完全可以应对排查需要，可以保证生活物品类检材与人员血样同步出结果，对于公安机关快速排查侦破案件、缉拿真凶来说是一种十分有效的技术方法。

【参考文献】

[1] Dennis Y Wang，Chine-Wei Chang，Nicola J Oldrdyd，ect. Direct amplification of STRs from blood or buccal cell samples［J］. Forensic Science International：Genetics Supplement Series. 2009，2（1）：113-114.

[2] 刘静，李林，于璐. 从两份门镜纸检材DNA STR分型的检验浅析PCR直接扩增法在案件中的应用［J］. 第三届全国公安机关DNA数据库建设应用研讨会文选2013：278-279.

浅析DNA技术在侦破新疆拜城“9·18”严重暴力恐怖案件中发挥的关键作用

赵晓蕾[1]，陈文剑[2]，李恒丽[3]
（1. 新疆维吾尔自治区公安厅物证鉴定中心，830000；2. 新疆维吾尔自治区阿克苏地区公安局刑科所，843000；
3. 新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县公安局刑事科学技术室，842000）

2015年9月18日凌晨，新疆阿克苏地区拜城县发生一起严重暴力恐怖案件，一群暴恐分子有预谋地袭击了当地一座山区煤矿，造成多人伤亡，随后携带自制砍刀等武器逃窜到天山深处，妄图借助山区特殊地势逃避抓捕，再度实施暴恐犯罪。案件发生后，引起党中央、公安部和自治区各级领导的

高度重视。公安部、自治区公安厅以及阿克苏地区公安局立即组织专家力量，第一时间赶赴现场，提取的大量生物物证以最快的速度送往距离案发地最近的库车县公安局 DNA 室检验，DNA 技术人员不分昼夜、连续工作，共检验 DNA 样本 2000 余份，对检出的分型数据进行分析比对，梳理汇总，将比中结果及时反馈前方指挥部。

1 利用 DNA 检验技术和 DNA 数据库，成功确定 2 名被击毙暴恐分子的身份信息

案件侦查初期，6 名暴恐分子于第一时间被击毙，DNA 技术人员立即对人员血样进行检验，并将 DNA 数据入库比对，成功比中 2 名前科人员，被击毙暴恐分子身份信息的确定为案件侦查打开了重要的突破口。

2 通过现场血迹 DNA 数据的分析，勾画出犯罪嫌疑人在现场的活动轨迹

由于该案现场情况复杂，涉案团伙人数较多，准确分析活动轨迹对于案件的侦破尤为重要。DNA 技术人员在送检的 150 余份现场血迹中检出多名死伤者 DNA 分型，及 2 名未知名人员 DNA 分型，其中 1 名未知人员经 DNA 数据库比对，直接比中 1 名前科人员，另 1 名未知人员在后续送检的多份检材中都有检出，高度怀疑其为负伤在逃的暴恐分子。在现场不同地点和作案工具不同部位提取的血迹中，多处检出同一死者或伤者 DNA 分型，结合死伤者在现场的具体位置，以及作案工具遗留在现场的具体位置进行综合分析，不仅可以确定血迹的来源，还可还原案发现场暴恐分子的活动轨迹，为前方指挥人员综合研判提供了科学依据。

3 现场检材、作案工具上血迹及擦拭物检出的 DNA 分型，为认定暴恐团伙的犯罪事实提供了强有力的证据支撑

DNA 技术人员完成检验案发现场的作案工具、对讲机、爆炸装置残片等各类物证检材 100 余份，犯罪团伙据点收集的背包、马鞍、生活用品等检材 60 余份，检验 DNA 样本近 1000 余份。DNA 技术人员对送检的 18 把大砍刀和 2 把匕首进行重点检验，通过分析刀刃上的血迹分布形态，将作案工具分类，反复提取，在 20 个作案工具上提取检验 200 余份样本，成功检出 30 余名死伤者和 3 名暴恐分子的 DNA 分型，有力证明了该暴恐团伙的犯罪事实。

4 通过对现场检材检出未知名人员的 DNA 分型进行分析梳理，为预估暴恐团伙人数提供了科学必要的数据支撑

DNA 技术人员通过对人员数据、第一现场物证数据、各作案工具数据分类建档、交叉比对、复核检验等多种方式，对送检的 100 余份现场检材中检出的有效 DNA 分型进行综合分析，共梳理出 31 个未知名个体，其中 13 个未知名个体在单一物证中检出，18 个未知名个体在多个物证中重复检出，高度怀疑为在逃嫌疑人。这些未知人员 DNA 数据经入库比对，成功比中 1 名前科人员。此项工作为现场指挥人员预估暴恐团伙人数提供了科学必要的数据支撑。

5 对涉案关系人、被击毙的暴恐分子和物证中检出的未知人员 DNA 分型做家系排查，成功确定在逃暴恐分子的家系关系，并推定其身份信息

DNA 技术人员根据送检人提供的 200 余名涉案关系人情况，共梳理出 10 个家系，通过对 DNA 检出的常染色体分型和 Y 数据，确定了被击毙暴恐分子的家系关系，13 个未知名个体 Y 数据比中 7 个家系，其中 9 个未知名个体经 DNA 数据综合分析，可得出其与被击毙暴恐分子、涉案关系人为父子、同胞兄弟等关系的倾向性意见。此项工作不仅帮助侦查人员推定在逃暴恐分子的身份信息，还为后续的侦查摸排工作指明了方向。

在拜城“9·18”严重暴力恐怖案件的侦破过程中，DNA 检验技术和 DNA 数据库的应用为确定暴恐分子身份，认定犯罪事实提供了科学证据，为勾画暴恐分子在案发现场的活动轨迹，分析研判在逃人员数量、身份信息等提供了参考依据。

利用 DNA 技术快速锁定犯罪嫌疑人

马 咪[1]，张 涛[2]，周 浩[2]，冯保强[2]，刘海渤[2*]

（1. 新疆生产建设兵团第七师公安局刑警支队，830002；2. 新疆生产建设兵团公安司法鉴定中心，830002）

1 简要案情

2016 年 3 月 24 日，兵团第四师辖区发生一起重大杀人案，该辖区六十三团居民王某在其商店被捆绑杀害。

经现场勘查：案发现场位于第四师 63 团连队受害人王某商店，死者尸体位于商店柜台内侧地面上，尸体衣着整齐，手脚及颈部被电线捆绑缠绕。现场血迹侵染了周围痕迹物证和生物物证，给现场技术人员提取生物检材造成了极大困难，在这复杂的现场，技术人员提取到了具有重要价值的生物检材。

2 检验

现场提取的生物检材送检到兵团公安司法鉴定中心 DNA 实验室，笔者将送检的生物检材进行初步分类，按照检材的属性分为三组：第一组为微量 DNA 检材（捆绑死者手脚的电线、现场遗留的菜刀等）；第二组为常规生物检材（现场提取到的啤酒瓶、烟蒂、饮料瓶等）；第三组为人员血样。

因案情重大，为提高案件检材的检出率和利用率，笔者在检验前制定了详细的检验方案。第一组、第二组检材采用改良手工 M48 方法提取 DNA，第三组采用 GA/T 383-2014《法庭科学 DNA 实验室检验规范》中聚苯乙烯二乙烯基苯树脂法提取检材 DNA。

提纯的 DNA 模板，用 Identifier Plus 试剂盒在 Eppendorf Mastercycler© pro 扩增仪上用采用 10μL 小体系进行 31 循环扩增，扩增产物经 ABI 3130XL 测序仪电泳检测。检测数据在 ID-X 1.3 软件进行分析。

3 检验及比对结果

在现场提取的啤酒瓶口与地面上遗留的烟蒂上检出同一男性有效 STR 分型。该 STR 分型经本地质控库中排除后，立即在 DNA Match 云平台中进行比对，很快比中兵团 DNA 数据库中前科人员德某（男，哈族，现住址：新疆昭苏县城镇林场）。

将比中人员信息提供给专案组后，专案组很快锁定犯罪嫌疑人，并连夜将犯罪嫌疑人抓获组织审讯。犯罪嫌疑人德某如实交代了作案过程：2016 年 3 月 18 日下午，其与工头马某约定来到 63 团 11 连务工，3 月 19 日 10 时许，犯罪嫌疑人德某来到受害人王某商店喝酒，期间与王某因琐事发生争执，德某将受害人王某殴打，并掐其颈部，用店内电线将王某手、脚、颈部捆绑，将受害人用刀杀死后逃离现场。

4 讨论与分析

该案件利用 DNA 检验技术以最短的时间在兵团 DNA 数据库中比中人员信息，并成功锁定犯罪嫌

疑人将其抓获，该案件能够顺利破获，分析其原因有以下几点：

一是现场勘查中，DNA 技术人员能在复杂的案发现场发现提取有价值的生物检材。由于现场死者的血迹侵染了周围大量痕迹物证和生物物证，对有利用价值的生物检材提取造成了一定的困难，现场勘查中，技术人员根据痕迹专家在现场分析刻画嫌疑人的活动轨迹，发现和提取嫌疑人遗留的生物检材，并及时采取有效隔离措施，确保提取的生物检材不被现场血迹污染；二是不同专业技术人员之间的默契配合。由于案发现场物品凌乱，被大量血迹侵染，案发现场寻找线索显得格外艰难。现场法医与痕迹专家之间相互配合，通过专家组刻画嫌疑人的活动轨迹提取有效生物检材；三是兵团 DNA 数据库覆盖面广。兵团 DNA 数据库在近几年建设中库容量不断的提高，涵盖了兵团所有辖区重点人员 DNA 数据，兵团一般案件和重大案件快速检验后能够在 DNA 数据库中及时比中人员信息，快速锁定犯罪嫌疑人，既节约办案成本，又为快速破案提供强大保障，DNA 数据库前期建设效益日益增强。

【参考文献】

[1] 刘海渤. 3 种提取接触性检材脱落表皮细胞 DNA 方法的实验研究［J］. 昆明医科大学学报，2012，36-40，CN 53-1221/R.

[2] 侯一平. 法医物证学［M］. 北京：人民卫生出版社，2010.

[3] 郑秀芬，凌凤俊. 模板 DNA 磁珠提取法［J］. 中国法医学杂志，2003（2）.

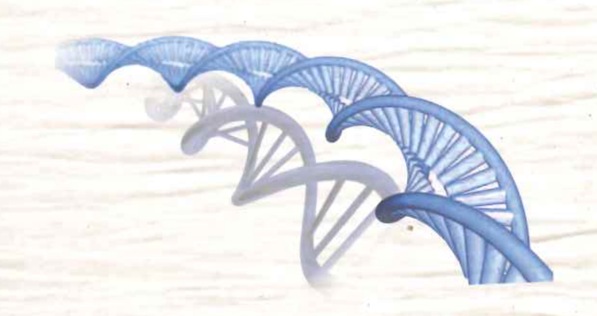
DNA SHUJUKU
JIANSHE YINGYONG
CHENGGUO YU
ZHANWANG V

DNA数据库



建设应用成果与展望 V

——第五届全国公安机关DNA数据库建设应用研讨会论文选



（公安机关内部发行）





ISBN 978-7-5014-5737-3



责任编辑／张　丹

封面设计／嘉伟文化

定价：160.00元